



SAVONIA



OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

MATERIAALIOLOGISTIIKAN KEHITTÄMINEN JA UUELLEEN ORGANISOINTI

TEKIJÄ/T: Juuso Hämäläinen

Koulutusala			
Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma			
Teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t)			
Juuso Hämäläinen			
Työn nimi			
Materiaalilogistiikan kehittäminen ja uudelleen organisointi			
Päiväys	15.3.2018	Sivumäärä/Liitteet	39
Ohjaaja(t)			
Jarmo Pyysalo, Veli-Matti Tolppi			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)			
Itä-Suomen huoltopalvelut Ilky, Servica			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Kuopion kaupunki ja Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä perustivat Itä-Suomen huoltopalvelut liikelaitos-kuntayhtymän vuonna 2011 tuottamaan tukipalveluja omistajilleen. Tukipalvelut käsittävät ruokapalvelujen, puhta- us- ja välinehuollon, kiinteistötekniikan ja kiinteistöjen ylläpidon sekä logistiikan palvelut. Työ toteutettiin Kuopion yliopistollisen sairaalan sisälogistiikan kehittämiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli materiaalilogistiikan kehittämi- nen ja uudelleen organisointi kilpailukykyisempään ja kustannustehokkaampaan toimintamalliin. Logistiikan proses- seista haluttiin poistaa tuottamatonta työtä, järkevöittää työvaiheita ja jakaa henkilöresursseja toiminnan kannalta tuottavammin.</p> <p>Teoriaosuudessa käytiin läpi logistiikan uudelleen organisoinnin kannalta tärkeitä toimintamalleja ja työssä käytet- tyjä kehitystyökaluja. Työssä käytiin läpi prosessin eri työvaiheisiin kuluva aikaa, työtapoja ja toimintamallia sekä pohdittiin, miten tuotanto voidaan jatkossa toteuttaa kustannustehokkaammin. Tehostaminen nostaa palvelun laa- tua, kehittää tuotantotapoja ja lisää yrityksen tuottavuutta.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi uudelleen organisoitu materiaalilogistiikan toimintamalli. Käyttöönotto suoritettiin vaiheittain ja seurantajakson jälkeen päätettiin, että uusi malli jää tuotantoon. Toimintapojen ja työohjeiden kehit- tämistä jatketaan aktiivisesti myös projektin jälkeen. Työn tuloksena syntynyt tietoperusta voidaan suoraan siirtää tulevaisuudessa käyttöönotettavaan kuljetustilausjärjestelmään.</p>			
Avainsanat			
LOGISTIIKKA, MATERIAALIOLOGISTIIKKA, SISÄLOGISTIIKKA, LEAN, KULJETUS			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Master's Degree Programme in Engineering Knowledge Management			
Author(s) Juuso Hämäläinen			
Title of Thesis The improvement and reorganization of inhouse material logistics			
Date	15.03.2018	Pages/Appendices	39
Supervisor(s) Jarmo Pyysalo, Veli-Matti Tolppi			
Client Organisation /Partners Itä-Suomen huoltopalvelut Ilky, Servica			
<p>Abstract</p> <p>Itä-Suomen huoltopalvelut liikelaitoskuntayhtymä was founded in 2011 by North-Savo Medical Care Center and City of Kuopio. The company provides its owners food services, property cleaning and maintenance, instrument cleaning and logistics services. This thesis was made to improve Kuopio University hospital inhouse logistics. The aim of this thesis was to reorganize and improve logistics inside of the hospital for a more competitive and cost-effective model. There were found unproductive work phases in logistics process and human resources were needed to divide more effectively between work tasks.</p> <p>The theoretical section of the thesis presents the most important operating models and development tools for reorganizing hospital logistics. The thesis analyzed the time spent on logistics tasks and work methods were analyzed how to operate more cost-effectively. The rationalization of the work increases the quality of the service and productivity.</p> <p>The result of the thesis was the reorganized model of inhouse logistics in Kuopio University Hospital. The implementation was operated in stages and later it was decided to have it as a standard operation model. Developing of work phases and instructions will be continueing actively after the project. The results of the thesis can be used as a database for a future electrical service order system.</p>			
<p>Keywords</p> <p>LOGISTICS, MATERIAL LOGISTICS, INHOUSE MATERIAL LOGISTICS, LEAN,</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	LEAN TOIMINTAMALLI.....	8
2.1	7 LEAN-hukkaa	8
2.2	Milkrun-malli	8
2.3	Six Sigma DMAIC	9
2.3.1	Benchmarking	11
2.3.2	SIPOC	11
2.3.3	KAIZEN	12
2.3.4	Gemba –kävely	13
2.3.5	5S.....	13
2.4	Työntutkimus.....	13
3	MATERIAALIOLOGISTIIKAN LÄHTÖTILANNE.....	15
3.1	Työn suorittamisen lähtötilanne	15
3.1.1	Hoitotarvikkeet (keskusvarasto)	15
3.1.2	Posti ja näytteet.....	16
3.1.3	Tekstiilikuljetukset.....	16
3.1.4	Muita tekijöitä	16
3.2	Henkilöstön resursointi ja talous	17
4	KEHITYSTYÖ.....	18
4.1	Benchmarking.....	18
4.2	Ulkopuolinen työntutkija	18
4.3	Määrittelyvaihe	19
4.3.1	Työhön tutustuminen	19
4.4	Mittaus.....	21
4.4.1	Postikierron mittaus	22
4.4.2	Hoitotarvike- ja tekstiilikierron mittaus.....	23
4.5	Analysointi.....	25
4.5.1	Hoitotarvike ja tekstiilogistiikka.....	25
4.5.2	Postilogistiikka	26
4.5.3	Uuden mallin kehittäminen	27
4.5.4	Milkrun-malli	28
5	TOTEUTUSVAIHE	32

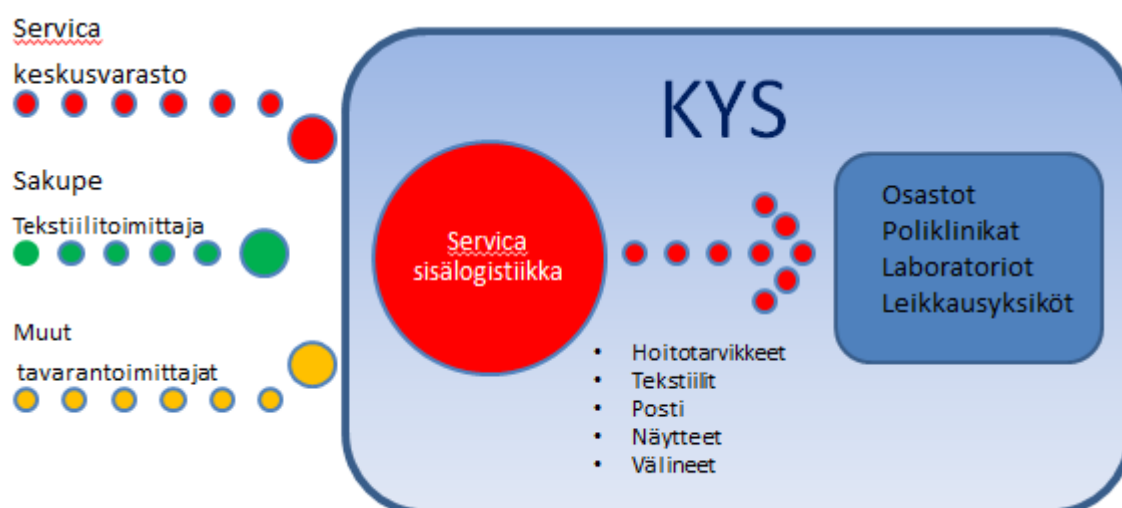
5.1	Parannus ja optimointi	32
5.1.1	Pilotointi	33
5.2	Ohjaus ja valvonta	35
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET	37
7	YHTEENVETO.....	38
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	39

1 JOHDANTO

Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) toimintaa koordinoi Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri (PSSHP), joka on 18 kunnan omistama kuntayhtymä. KYS vastaa lähes miljoonan itä- ja keskisuomalaisen erikoissairaanhoidon palveluista (KYS 2018). Tämän opinnäytetyön tilaaja on Itä-Suomen huoltopalvelut Ilky, Servica, joka tuottaa tukipalveluja omistajilleen Kuopion kaupungille ja Pohjois-Savon sairaanhoitopiirille.

Julkisella sektorilla toimiessaan kohdeyrityksen tehtävä ei ole tuottaa voittoa mutta toiminnan on katettava kulut ja on pystyttävä esittämään toiminnan olevan laadukasta ja kustannustehokasta. Opinnäytetyön aihe oli osa työnantajan määrittämää Puhalog-projektia. Projektin tarkoitus oli kehittää Puijon ja Harjulan sairaaloiden (KYS kampus) logistiikkatoimintoja kustannustehokkaampaan ja kilpailukykyisempään toimintamalliin. Tämä toteutettiin tuotannon uudelleen järjestelyllä LEAN-toimintaperiaatteita hyväksi käyttäen ja noudattaen. LEAN-toimintaperiaatteet ja johtamisfilosofia ovat vahvasti esillä kohdeorganisaation toimintaympäristössä sekä ovat yleistyneet useisiin yrityksiin myös globaalisti. Kehitystyökaluna käytettävä LEAN pyrkii etsimään ja poistamaan lisäarvoa tuottamattomat työvaiheet, joita tässä opinnäytetyössä tarkasteltavassa prosessissa oli jo aiemmin tunnistettu.

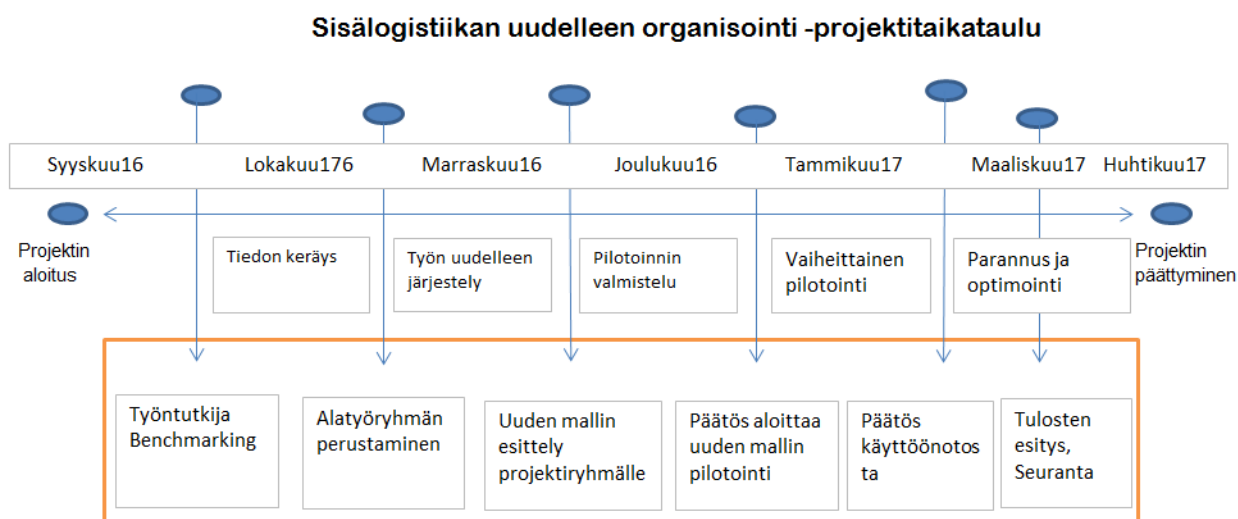
Servica tuottaa Kuopion yliopistollisen sairaalalle logistiikkapalveluita, joka mahdollistaa omalta osaltaan KYS:n ydinprosessin, hoitotyön, suorittamisen. Sairaalan kampusalueella toimiva sisäkuljetus suorittaa tarvittavat kuljetukset sekä hoitaa materiaalogistiikan vastaanottamisen ja lähettämisen alla olevan kuvan 1 mukaisesti. Sisäkuljetus siirrettiin vuonna 2016 tuotannollisista syistä takaisin Servican laitoshuollon palvelualueelta logistiikan alle, jonka lähiesimiehenä opinnäytetyöntekijä toimii. Sisäkuljetuksen toiminta oli Servicalle tappiollista, joten osana Puhalog-projektia, sisäkuljetus oli tarkoitus organisoida uudelleen ja valmistella modernisointia varten. Kehitysprojektin tavoitteena oli tehostaa materiaalivirtojen kuljetusta ja ohjausta LEAN-periaatteiden mukaisesti sekä tuottaa palvelu kannattavammin.



Kuva 1. Logistiikkaprosessiin liittyvät organisaatiot ja kuljetusvirrat (Hämäläinen 2016)

Tietosuojan takia kaikki tässä työssä olevat työsuoritteiden määrät ja tehtävät on tässä julkisessa opinnäytetyöraportissa esitetty siten, että niitä ei voida kohdentaa yksittäiseen henkilöön tai osastoon. Projektin päättymisen jälkeen käyttöön otetaan sähköinen kuljetustilausseurantajärjestelmä. Tästä projektista saatava aineisto pyritään siirtämään järjestelmän tietoperustaksi. Toinen projektin päätavoitteista on sairaalan potilaskuljetuksen siirtäminen Servican logistiikan toiminnaksi. Tällä hetkellä työtä hoitaa osittain laitoshuolto sekä asiakas itse. Opinnäytetyön aihe on kuitenkin rajattu siten, että työssä keskitytään pääasiassa sisälogistiikan toimintoihin.

Projektiaikataulussa on kuvattu aikajana, kriittiset pisteet sekä eri työvaiheet. Projektia aloitettiin tiedon keräämisellä, joka tarkoittaa jo olemassa olevan materiaalin läpikäyntiä, benchmarking-vierailuja muihin sairaaloihin ja työntutkijan käyttöä. Tiedon keräämisen jälkeen sairaalan sisäkuljetuksen toiminta organisoitiin uudelleen, jonka jälkeen toimintamalli otettiin käyttöön vaiheittain tuotantoon.



Kuva 2. Projektiaikataulu (Hämäläinen 2016)

Projektin kustannukset muodostuivat työntutkijan käytöstä, yritysvierailuista muihin sairaaloihin sekä projektiin osallistuneiden työntekijöiden palkkakustannuksista (työaikana tehtävä suunnittelutyö).

Riskinä työn käyttöönotossa oli hoitotyön vaarantuminen sairaalassa, mikäli uudelleen organisoitujen menetelmien implentoitua ei ole suunniteltu huolellisesti. Lisäksi työympäristö huomioon ottaen, kontaminaatoriski (kontaminaatio:saastuminen) on aina otettava huomioon.

2 LEAN TOIMINTAMALLI

2.1 7 LEAN-hukkaa

LEAN-johtamisfilosofia on muodostettu Toyota Production System (TPS) pohjalta ja on levinnyt nykypäivänä globaalisti eri aloilla toimivien yritysten kehitystyökaluksi. LEAN-mallin tarkoitus on etsiä prosessista arvoa tuottamattomat työvaiheet. Prosessin vaihetta, joka ei tuota arvoa asiakkaalle, kutsutaan "hukaksi". Kuten Sayer (Sayer 2012) toteaa, "One of the key ways of to improve the health of the value stream is to eliminate waste". Kuvassa 3 on esitetty hukan seitsemän muotoa, joita LEAN-ajattelun mukaisesti pyritään eliminoimaan prosessista.

Form of Waste	Also Known As
Transport	Conveyance
Waiting	Waiting or delay
Overproduction	Overproduction
Defect	Correction, repair, rejects
Inventory	Inventory
Motion	Motion or movement
Extra processing	Processing or overprocessing

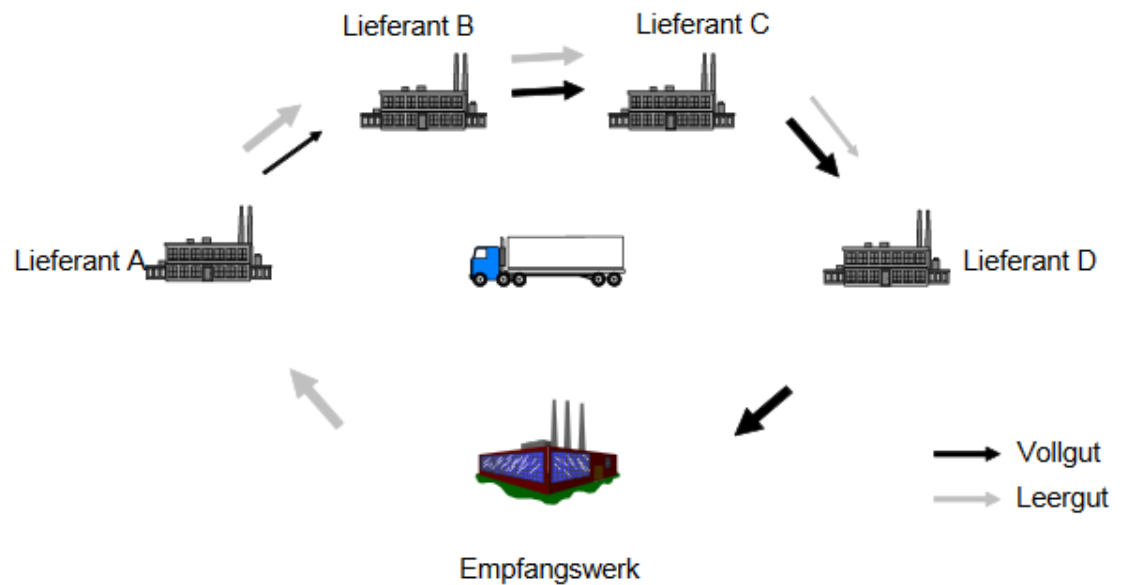
Kuva 3. 7 hukkaa (Sayer 2012)

Keskeisenä tavoitteena on toiminnan tehostaminen, prosessin ymmärtäminen ja läpimenoaikojen lyhentäminen. Prosessissa erittäin tärkeää on työntekijöiden osallistaminen ja koulutus, jotta kehitysprosessin jälkeen vanhoihin menetelmiin ei enää palata (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2000).

2.2 Milkrun-malli

Milkrun on LEAN-työkalu, jonka avulla materiaalivirtauksia saadaan nopeutettua ja välivarastoja vähennettyä kun useita kuljetuslajeja tai reittipisteitä voidaan yhdistetä yhteensä kuljetukseen (Lean Enterprise Institute, Inc 2000-2018). Tarkoituksena on, että reitti kierretään useita kertoja, jolloin kuorma kerrytetään useasta reittipisteestä sen sijaan, että odotettaisiin täyttä kuormaa yhdestä pisteestä.

Das Milkrun-Konzept ...



Kuva 4. MILKRUN-malli (Niemeyer ym. 2010)

Kuormaan voidaan yhdistää useita erilaisia kuljetuslajeja kun kuljetusvälineeseen valitaan toisiinsa kytkettäviä kuljetusalustoja. Esimerkkinä voitaisiin ajatella, että käytössä on kuorma-auto, jolla on perässään kylmäkontti. Kuorma-auton perävaunuun voidaan lastata elintarvikkeita ja etuosassa voidaan kuljettaa muuta materiaalia.

Kuljetusten yhdistämisellä useasta reittipisteestä ja lisäämällä kuljetustaajuutta (taajuus: kuljetuskertojen määrä) saadaan lisähyötyä painorajoitusten, tuotemäärien ja aikaikkunoiden suhteen. Painavat tuotteet voidaan jakaa useaan erään, jolloin ei tarvita välttämättä erityisvarusteltuja kuljetusvälineitä. Jos reittipisteellä on tuottaja, joka ei ehdi toimittaa kaikkia tuotteita yhteen kuljetukseen, ne voidaan laittaa seuraavalle kierrolle, jolloin haluttu tuotemäärä saadaan kuitenkin ajoissa perille. Useat kierrot reitillä auttavat tuotannonsuunnittelussa ja aikaikkunoita voidaan venyttää toimitusrytmien suhteen.

2.3 Six Sigma DMAIC

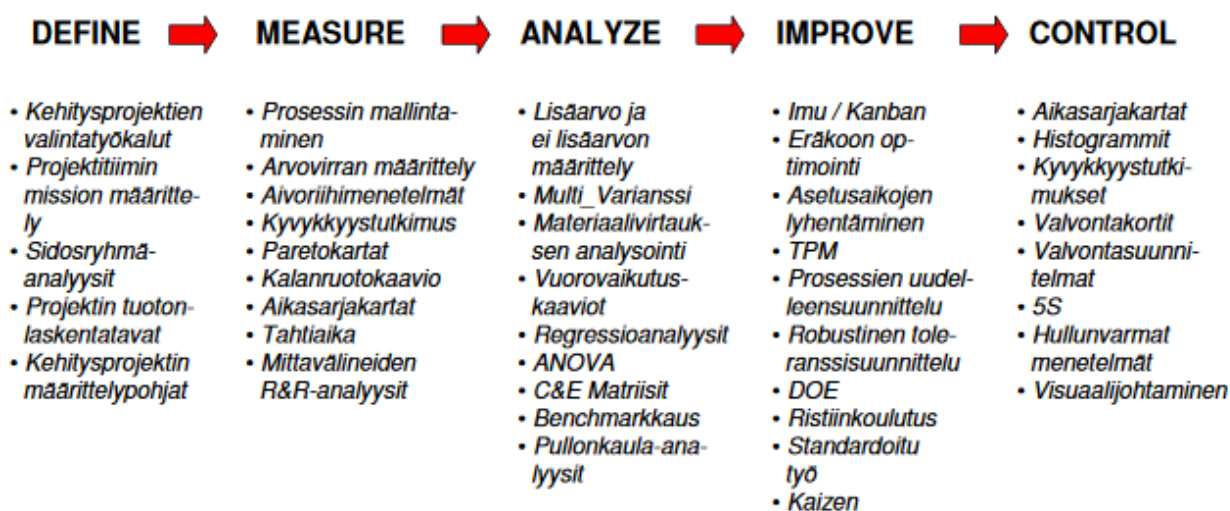
DMAIC on viisiosainen ongelmanratkaisumalli, jolla pyritään löytämään systeemistä prosessin suorituskykyä parantavat tekijät ja muuttamaan näitä radikaalisti (Karjalainen ym. 2002). Viisi vaihetta ovat seuraavat:

1. Määrittelyvaihe
2. Mittaus
3. Analysointi
4. Parannus ja optimointi

5. Ohjaus ja valvonta

Six Sigmaan liittyy valtava määrä eri työkaluja (kuva 5) sekä erilaisin termein ilmaistuja prosessimäärittäjiä. Karkeasti menetelmät ja työkalut voidaan jaotella viiteen eri luokkaan (Karjalainen ym. 2002):

1. Ideoiden luontiin ja informaation organisointiin tarvittavat työkalut
2. Datan keräämiseen tarvittavat työkalut
3. Prosessin ja datan analysointiin tarvittavat työkalut
4. Tilastolliseen analyysiin tarvittavat työkalut
5. Ratkaisun soveltamiseen ja prosessin johtamiseen tarvittavat työkalut



Kuva 5. DMAIC-työkaluja (Moisio J, Qualitas Fennica Oy 2006)

Edellä mainittu DMAIC oli tähän opinnäytetyöhön sovellettavissa oleva toimintamalli ja kehitysasteet etenevät kronologisessa järjestyksessään rationaalisesti. Toimintamalli on pitkälle kehitetty ja perustuu luovuuden sekä datan yhdistämiseen. Hypoteesien ja kokeilujen avulla edetään prosessimaista kaavaa käyttäen.

Kuvassa 6 esitetään, kuinka LEAN ja SIX SIGMA tukevat toisiaan. SIX SIGMA-prosessissa etsitään analyyttisesti prosessissa vaihtelua aiheuttavat tekijät ja LEAN-ajattelun mukaisesti tunnistetaan arvoa tuottamattomat vaiheet.

VAIHTELU

- Toimittajien vaihtelu
- Kysynnän vaihtelu
- Tuotanto-ohjelman vaihtelu
- Suunnittelun ja tuotteiden vaihtelu
- Prosessien vaihtelu
- Suorittajien vaihtelu
- Koneiden, laitteiden, järjestelmien, tuotantolinjojen vaihtelu



7 HUKKAA

- VIRHEITÄ
- YLITUOTANTOA
- SIIRTOJA, KULJETUKSIA
- ODOTTAMISTA
- VARASTOJA
- TURHIA LIIKKEITÄ JA LIIKEHTIMISTÄ
- TURHAA PROSESSOINTIA, KÄSITTELYÄ

SIX SIGMA ISKEE VAIHTELUUN JA LEAN ISKEE HUKAN ELIMINOINTIIN

Kuva 6. LEAN ja SIX SIGMA (Moisio J, Qualitas Fennica Oy 2006)

2.3.1 Benchmarking

Benchmarking tarkoittaa yritysvierailua, jonka aikana tutustutaan kohdeyritykseen sekä arvioidaan ja vertaillaan ennalta mietittyjä käytänteitä ja toimintoja. Vierailun jälkeen ryhmä raportoi näkemästään ja pohti, voidaanko omaa toimintaa kehittää tämän perusteella. Usein benchmarking on vuorovaikutteista siten, että yritysvierailu tehdään molemmille osapuolille. Tarvittaessa kirjoitetaan salassapitosopimus osapuolten välille.

”Benchmarking tarkoittaa sitä, että on riittävän nöyrä myöntääkseen, että joku toinen on parempi ja riittävän viisas oppiakseen, kuinka voi itse tulla yhtä hyväksi, ellei jopa paremmaksi.” (Strömmer 2002).

2.3.2 SIPOC

SIPOC-diagrammia käytetään DMAIC-prosessin mittausvaiheen työkaluna, jotta osataan mitata oikeita asioita. Prosessissa on kolme pääkategoriaa (Karjalainen ym. 2002):

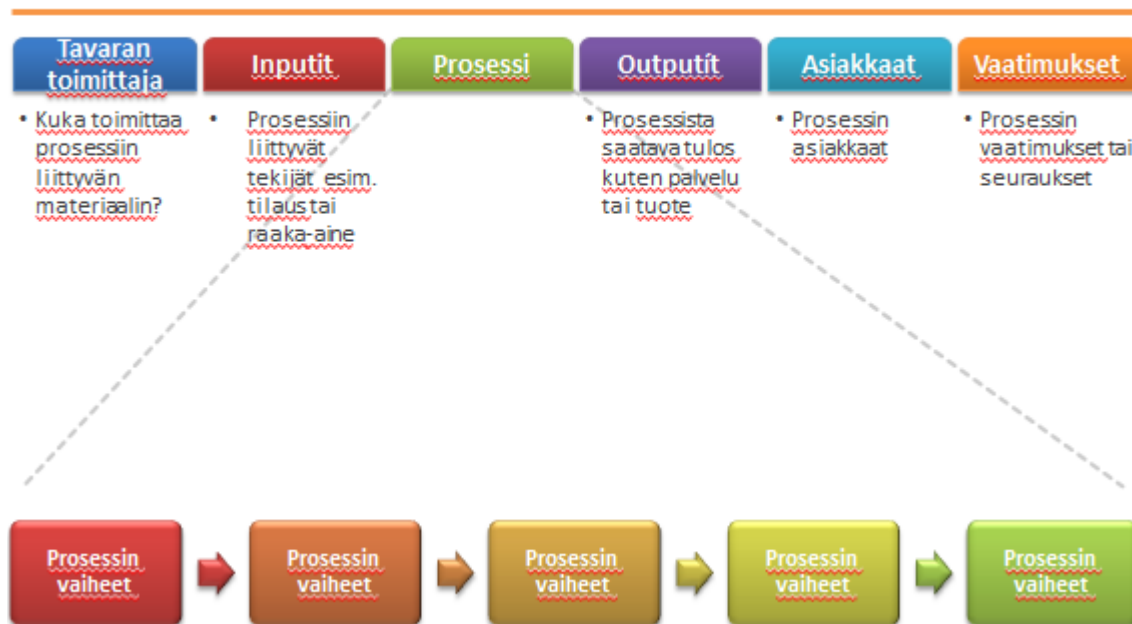
Input: Asiat, jotka menevät prosessiin sisään ja muuttavat ulostuloa

Process: Asiat, jotka voidaan jäljittää ja mitata

Output: Prosessin lopputulos

Edellisten lisäksi kirjataan ylös muita tekijöitä kuten Supplier (toimittaja) ja Customer (asiakas). SI-POC-diagrammista (kuva 7) nähdään mitattavan prosessin tekijät, joten se on kätevä tapa esittää asia projektiryhmälle.

SIPOC Diagram- Sisälogistiikka



Kuva 7. Sipoc-diagrammi

2.3.3 KAIZEN

Lean-johdamisfilofian mukaisesti jatkuva kehittäminen, "Kaizen", on järkevä suuntaus sisälogistiikan prosessia ajatellen;

"Kaizen (Continuous Improvement) is a strategy where employees at all levels of a company work together proactively to achieve regular, incremental improvements to the manufacturing process. In a sense, it combines the collective talents within a company to create a powerful engine for improvement." (Inc 2011-2017.)

Uusien toimintatapojen kehittämisen ja hukatekijöiden eliminoinnin jälkeen, prosessien ja toiminnan kehittymistä tulee jatkaa. Valvotaan, että uusia käytäntöjä noudatetaan ja vanhoihin ei enää pala. Prosessia tulee tarkastella säännöllisin väliajoin ja etsiä aktiivisesti pullonkauloja sekä muita hukkaa aiheuttavia tekijöitä.

2.3.4 Gemba –kävely

Ennen prosessin kehittämistä, esimiehen on ymmärrettävä mitä työntekijät tekevät ja mistä vaiheista tuotanto koostuu. Gemba–kävelyn tarkoitus on vierailla työn tekemisen fyysisessä lokaatiossa prosessin ymmärtämiseksi (Leach 2014). Esimies tekee työtä työntekijän mukana. Tässä vaiheessa työntekijälle ei tule kertoa miten työ tulisi tehdä, vaan tarkoitus on tarkastella prosessia. Esimiehen on tärkeä asennoitua tarkasteluun siten, että kyseessä on oppimistilanne.

2.3.5 5S

5S –menetelmällä pyritään organisoimaan ja standardoimaan työpisteet yhdenmukaisiksi ja siisteiksi. Tällä tavalla työn laatu kasvaa ja työkaluja ei tarvitse etsiä, jolloin saadaan poistettua arvoa tuottamatonta työtä. Malli koostuu seuraavista osa-alueista (Hadfield 2006):

- Sort (Seiri) - Työpisteestä poistetaan työkalut, joita siellä ei jatkuvasti tarvita.
- Set In Order (Seiton) - Kaikille työkaluille ja varaosille merkitään paikat, jotta niitä ei tarvitse etsiä työtä tehtäessä.
- Shine (Seiso) – Työpiste siivotaan työvaiheen tai työpäivän päättyessä.
- Standardize (Seiketsu) - Työntekijöiden kanssa luodaan ja kirjataan säännöt, mitä työpisteessä säilytetään ja miten siellä toimitaan.
- Sustain (Shitsuke) - Seurataan, että sovittuja asioita noudatetaan.

"From its modest beginnings as a housekeeping tool, the 5S system has evolved into a method for initiating Lean projects, reducing costs, improving work flow, and inviting all employees to participate in reducing waste" (Hadfield 2006, 23).

2.4 Työntutkimus

Projektissa käytettiin työntutkijaa selvittämään kehityskohteita ja tutkimaan logistiikan prosesseja. Työntutkimuksen hyötyjä on kuvattu seuraavasti:

"Työntutkimuksen tavoitteena on parantunut tuottavuus, työhyvinvointi ja kannattavuus tehokkuuksilla, taloudellisilla ja turvallisilla työmenetelmillä ja työolosuhteilla". (EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011, 7).

Tarkastelu keskittyy taloudelliseen, teknologiseen ja työntekijän näkökulmaan. Käytännössä tämä tarkoittaa prosessin kustannusvaikutusten, uusien työvälineiden, työergonomian ja turvallisuuden kehityskohteiden selvittämistä.

Työnmittaustekniikoita ovat:

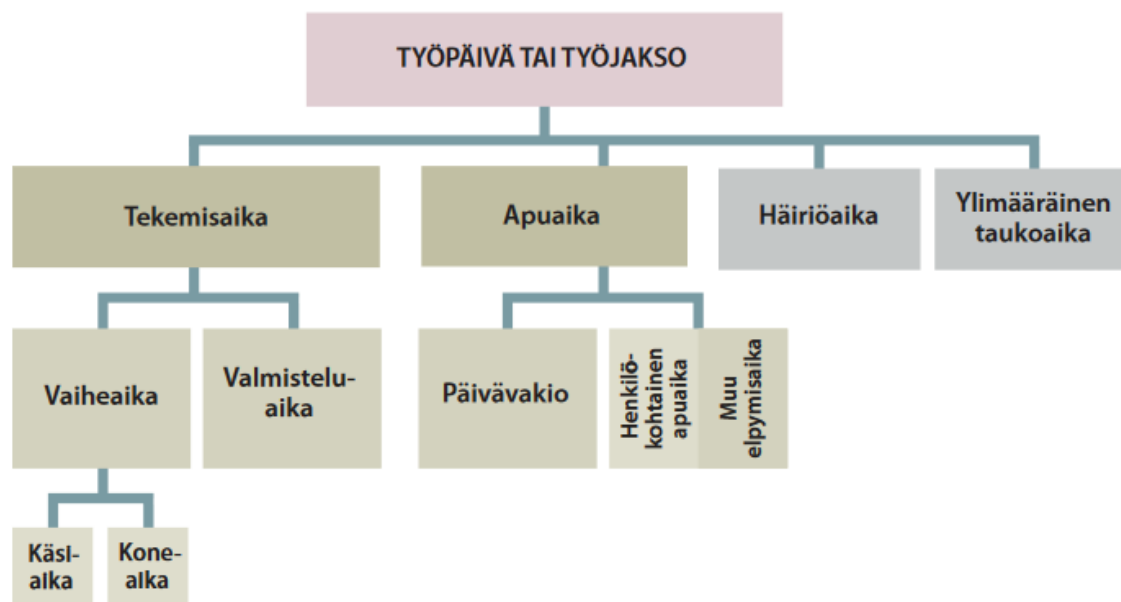
- Normaaliaikatutkimus

- Ajankäyttötutkimus
- Havainnointitutkimus
- Liikeaikatutkimus
- Aikalaskelma
- Stantardiaikajärjestelmät

Projektiin valittiin ajankäyttötutkimus, jotta nähdään mihin työaika todellisuudessa käytetään ja löydetään tuottamattomat vaiheet. Mitattava työ voidaan jakaa erilaisiin aikalajeihin (EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011):

- Tekemisaika: arvoa tuottava aika
- Apuaika: työn kannalta välttämättömät aputehtävät
- Päivävakio: työntekemisedellytysten ylläpitäminen
- Henkilökohtainen apuaika: ruokatauko yms
- Muu elpymisaika: erittäin kuormittavassa työssä lisätautot
- Häiriöaika: odottomattomat keskeytykset ja odotukset
- Ylimääräinen tauko aika: apuajan ylittävä tauko aika

Eri aikalajit (kuva 6) voidaan mittauksen jälkeen esittää erilaisina jakaumina, johon on sijoitettu työtehtävän ja prosessin tarkastelun kannalta merkittäviä vaiheita. Ympyräkaavio on selkeä tapa esittää, mihin työaika käytetään (kuva 10). Samat tiedot voidaan esittää myös taulukkomuodossa.



Kuva 8. Henkilötyön aikalajit (EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011)

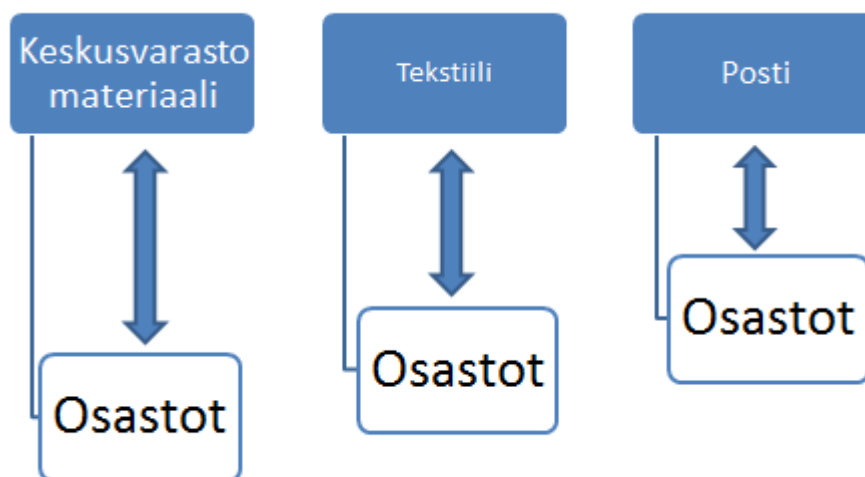
Eri aikalajit (kuva 8) voidaan mittauksen jälkeen esittää erilaisina jakaumina, johon on sijoitettu työtehtävän ja prosessin tarkastelun kannalta merkittäviä vaiheita.

3 MATERIAALIOLOGISTIIKAN LÄHTÖTILANNE

Ennen kehitystyön aloittamista, selvitettiin mitä prosessista tiedetään etukäteen. Tietopohja muodostui tässä vaiheessa työntekijöiden kanssa käydyistä keskusteluista, työn seuraamisesta sekä opinnäytetyön tekijän omista kokemuksista.

3.1 Työn suorittamisen lähtötilanne

Projektin aloitusvaiheessa sisälogistiikan mallista oli tiedossa asiakkaan määrittämä palvelun tarve ja työnkuva, joka on suoritettava annetussa aikataulussa; asiakas tarvitsee hoitotyön operatiiviseen suorittamiseen materiaalikuljetuksia sairaalassa toimivien osastojen, yksiköiden ja tukipalveluiden välille. Kuljetusaikataulut oli sovittu eri osastojen kanssa vuosien saatossa toiminnan edellyttämien tarpeiden mukaan ja tarvesuunnittelu voi olla jopa kahden vuosikymmenen takaa. Säännöllisen dokumentoinnin puutteen vuoksi voitiin olettaa, että ”hiljaisen tiedon määrän” olevan merkittävän suuri. Toiminnan kehittämisen tarkoitus oli eri tehtävien ja työvaiheiden kirjaaminen, toiminnan järkevöittäminen LEAN –periaatteiden mukaan sekä työn uudelleen aikatauluttaminen. Alkutilanne oli, että kaikki samalle osastolle menevät tuotteet kuljetetaan erikseen ja sen tekevät eri henkilöt (hoitotarvikkeet, tekstiilit, posti, hoitotyöhön käytettävät välineet, ruoka, lääkkeet). Uudelleen organisoinnissa keskityttiin määrältään suurimpien materiaalivirtojen yhdistämiseen ja niiden henkilöresursointiin (kuva 9).



Kuva 9. Logistiikan entinen malli (Hämäläinen 2016)

3.1.1 Hoitotarvikkeet (keskusvarasto)

Servican täyttöpalvelu vastaa KYS:n osastoilla sijaitsevien hoitotarvikevarastojen täydentämisestä. Hoitotarviketilaukset muodostetaan asiakkaan kanssa ennalta määritettyjen tilaus- ja toimitusrajojen mukaisesti. Varaston käyttö ja täyttö on suunniteltu FIFO (First in, first out)–periaatteella. Servican keskusvaraston henkilökunta kerää toimitettavat tilaukset manuaalisesti hyllypaikoilta toiminnanohjausjärjestelmään syötetyn tilauksen mukaisesti. Tilaukset luetaan tablet-laitteelta, joka näyttää, mille

hyllypaikalle kukin tuote on varastoitu. Keräily tehdään pääsosan rullakoihin. Rullakot kuljetetaan keskusvarastolta kuorma-autolla KYS:n terminaaliin.

Sairaalan sisälogistiikan prosessi alkaa terminaalista, jossa vastaanotetaan keskusvarastolta neljä kertaa päivässä tulevat hoitotarvikekuljetukset. Terminaalin henkilökunta jakaa materiaalin kaikille osastoille asti jokaisen toimituksen yhteydessä. Samalla, kun tavaraa viedään, osastoilta tuodaan tyhjät kuljetusalustat (rullakko, lava) takaisin terminaaliin toimitettavaksi takaisin keskusvarastolle. Ketju on hidas, osastoja on yli sata ja välimatkat ovat pitkiä. Täyttöpalvelu purkaa rullakot osastoilla ja täydentää varastot.

3.1.2 Posti ja näytteet

Osastoille kuljetetaan lähettitoimistosta sisäinen ja ulkoinen posti vähintään neljä kertaa päivässä sairaalälähettien toimesta. Kirjepostin määrä on vähentynyt noin 80% (lähde: asiakkaan antama arvio) vuosien saatossa mutta lähetin suorittamia postikiertoja tai henkilökuntaa ei ole vähennetty. Lähetit keräävät myös erillisillä kierroilla osastoilta näytteitä ja toimittavat ne tutkittavaksi sairaalan sisäisiin laboratorioihin.

3.1.3 Tekstiilikuljetukset

Servican täyttöpalvelu tekee osastojen kanssa sovitun tarvekartoituksen mukaisesti tekstiilitilaukset. Tilaus sisältää puhdistetut potilasvaatteet ja henkilökunnan työvaatteet. Tilausten perusteella sairaalaan vastaanotetaan neljä kertaa päivässä ulkoisen toimittajan tekstiilikuljetus. Autokuljettaja työntää kaikki rullakot puhtaan tekstiilin terminaaliin. Terminaalissa työskentelevä vastaanottaja ei ennakoon tiedä saapuvan kuorman sisältöä tai toimitusosoitetta. Vastaanottamisen jälkeen jokaisesta rullakossa olevasta tarrasta luetaan erikseen minne toimitus viedään. Yksi kuorma voi sisältää noin 25 rullakkoa, joista esimerkiksi jokainen voi olla eri osastolle tai sitten kaikki samalle. Paluukuormassa autokuljettaja vie likaiset tekstiilit terminaalista ulkoiseen pesulaan jatkokäsittelyä varten.

3.1.4 Muita tekijöitä

Kuopion yliopistollisen sairaalan toimintojen yhteydessä Servican sisälogistiikka suorittaa tarvittavat materiaalikuljetukset maan alle rakennettua tunnelia pitkin myös Kuopion kaupungin omistamaan Harjulan sairaalaan sekä Itä-Suomen yliopistolle.

3.2 Henkilöstön resursointi ja talous

Sisälogistiikan tulot muodostuvat asiakkaalta perittävistä kuukausimaksuista. Summa perustuu vuosia sitten tehtyihin kartoituksiin, joissa on määritelty, montako kertaa päivässä veloitettavalla osastolla tulee käydä suorittamassa jokin työtehtävä. Tarkasteltavassa sisälogistiikan prosessissa kulujen summa tulisi olla säännöllisen toiminnan luonteesta johtuen vakio mutta talouden tunnusluvut olivat siltikin negatiivisia. Suurin kuluerä oli korkeat henkilöstökustannukset, jotka olivat nousseet vuosien saatossa. Asiakkaan kasvaneen toiminnan muutosten takia henkilökuntaa oli palkattu lisää mutta veloituksia ei oltu juurikaan tarkasteltu samassa suhteessa. Lukuja ei voida tässä yhteydessä esittää tietosuojaan vedoten.

Asiakkaan toiminnan kasvaessa työ oli lisääntynyt ja erilaisia työtehtäviä muodostunut lisää. Prosessia ei kuitenkaan oltu tarkasteltu kokonaisuutena pitkään aikaan. Oli huomattu, että usealla osastolla käydään tekemässä työtehtäviä monen työntekijän toimesta samaan aikaan. Niin sanottua ”hukkaa” eli työtä, joka ei tuota arvoa asiakkaalle, tunnistettiin useassa eri vaiheessa ja kohteessa. Toiset työtehtävät koettiin huomattavasti kevyemmiksi ja joissakin tehtävissä tauko saattoi olla jopa toista tuntia. Työtä tuli järkevöittää, työtehtäviä jakaa tasaisemmin ja prosessia tarkastella siten, että samassa kohteessa ei tarvita montaa ihmistä yhtä aikaa.

4 KEHITYSTYÖ

Työ toteutettiin keräämällä tietoa useasta lähteestä mm. projektiryhmä ja sillä perustetut alatyöryhmät, sairaalainvaasiot eri puolille Suomea sekä ulkopuolisen työntutkijan käyttö. Eri puolilta saatu tieto kerättiin yhteen ja muodostettiin ehjä kokonaisuus, joka pilotoinnin kautta otettiin tuotantoon vaiheittain. Tämän opinnäytetyön tekijän tehtävänä oli tarvittavan tiedon kerääminen, työn uudelleen suunnittelu ja organisointi sekä mallin implentointi vaiheittain operatiiviseen työhön.

4.1 Benchmarking

Puhalog-projektin alkuvaiheessa tehtiin yritysvierailuja yhteensä neljään eri sairaalaan. Vierailujen aikana keskityttiin logistiikkaan kokonaisuutena, tietojärjestelmiin ja potilaskuljetuksiin. Sairaalojen infrastruktuurit ovat keskenään hyvin erilaisia, joka asettaa omat haasteensa vertailuun. Joissakin kohteissa logistiikka on jaettu osittain ulkopuolisille palvelun tuottajille, jonka takia kaikkeen toimintaan ei päästy tutustumaan tarvittavalla tavalla. Aikataulu asetti omat rajoituksensa vierailuille ja on selvää, että toiminnasta nähtiin vain hyvin pieni osa.

Aikataulurajoitteiden ja erilaisten toimintamallien takia, vierailuun oli valmistauduttava hyvin. Kohde-sairaalaan lähetettiin etukäteen haluttuja kysymyksiä, jolloin paikan päälle osattiin järjestää oikeat henkilöt vastaamaan. Tämä opittiin valitettavasti vasta ensimmäisen vierailun jälkeen.

Lähes jokaisessa sairaalassa on vasta viime vuosina käyttöön otettu kuljetustilausjärjestelmä. Järjestelmän vaikutusta korostettiin työohjattavuuden ja työnteon selkeytymisen näkökulmasta jokaisessa vierailukohteessa. Yhteisenä piirteenä huomattiin käyttöönottovaiheessa tapahtuva, uudistusten aiheuttama muutosvastarinta sekä tuotantoon vientivaiheen tekniset ongelmat. Oma toimintaamme ajatellen, päätimme saatujen kokemusten perusteella kohdistaa huomio myös asiakkaan sekä omien työntekijöiden osallistamiseen ja kohdennettuun viestintään. Myös huolellinen valmistautuminen järjestelmän teknisen puolen implentoinnissa on tärkeää.

Yritysvierailut keskittyvät Puhalog-projektin tulevaan lopputulokseen (kuljetustilausjärjestelmä ja potilaskuljetuksen aloittaminen), joten tässä opinnäytetyössä tarkasteltava sisälogistiikka osaprosesseineen jäi vähemmälle huomiolle. Sisälogistiikan ratkaisut on suunniteltava kohdeorganisaation infrastruktuurin mukaan, joten suoraa toimintamallia ei muulta voidakaan kopioida omaan käyttöön.

4.2 Ulkopuolinen työntutkija

Työntutkija aloitti työnsä tutustumalla sisäkuljetuksen tehtäviin. Muutaman päivän aikana hän ”kellotti” eli mittasi muutamia eri kiertoja, logistiikan tehtäviä ja niiden välillä oleviin taukoihin kuluva aikaa. Lopputuloksena syntyi erilaisia mittareita, jossa tapahtumat on jaettu prosentuaalisesti tehtäviin ja odotusaikoihin. Työntutkija esitti muutamia kehitysehdotuksia, joilla tuotannon toimivuutta voitaisiin parantaa.

Työntutkija ehdotti, että nykyisen toimintamallin sijaan, logistiikan toiminnot järjestettäisiin uudeen eri toimijoiden kesken. Projektiryhmä alkoi kehittää toimintaa tämän periaatteen pohjalta. Tietosuojaan takia työntutkijan tuloksia ei voida esittää tässä työssä. Kaikki esitetyt esimerkit, mittaukset ja niistä saadut tulokset on saatu opinnäytetyön tekijän kehitystyöstä.

4.3 Määrittelyvaihe

Käytännössä suurimpana haasteena sisälogistiikan toteuttamisessa on sairaalan hajanainen infrastruktuuri ja valtava henkilöstömäärä (hoito- ja huoltohenkilökunta, asiakkaat). Materiaalilogistiikka toteutetaan pääasiassa samoilla käytävillä ja hisseillä, joissa potilasliikenne tapahtuu. Tästä johtuen hissien odotusajat ovat pitkät sekä liike käytävillä on usein hidasta. Sairaalan päivätoiminnan luonteesta johtuen, suurin osa materiaalilogistiikasta on hoidettava virka-aikaan, joten toimintaa ei voida täysin siirtää esimerkiksi iltapainotteiseksi.

4.3.1 Työhön tutustuminen

Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka on vahvasti esillä asiakkaalla kohdeorganisaation toiminnassa. Varsinkin logistiikkaan malli sopii hyvin kun tarkoitus on tuottamattoman toiminnan poistaminen. Toiminnan tarkastelu ja määrittelyvaihe oli hyvä aloittaa Gemba-kävelyllä, jonka tarkoitus on vieraila työn tekemisen fyysisessä lokaatiossa prosessin ymmärtämiseksi (Leach 2014). Nopeasti kuitenkin huomattiin, että työtehtävät on opetettu työntekijältä toiselle suullisesti vuosien saatossa, joten juurikaan ajantasaisia työohjeita ei ole olemassa. Prosessin tarkastelu on haasteellista ilman selvää työnkuvausta. Päätettiin vastuuttaa muutamia työntekijöitä päivittämään työohjeita oman työnsä ohessa.

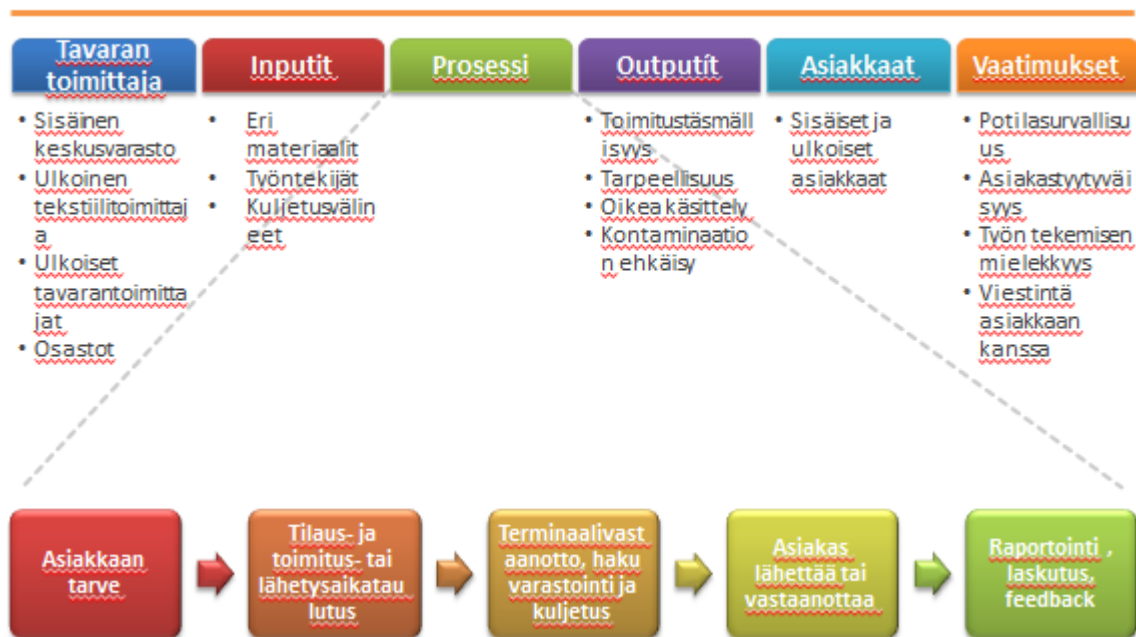
Tulosten perusteella seurattiin ja tehtiin päivittäisiä työtehtäviä yhdessä työntekijöiden kanssa. Huomattiin, että materiaali- ja potilasvirrat poikkeavat määrällisesti toisistaan merkittävästi päivittäisellä tasolla. Esimerkkinä näytekierrat; toisena päivänä näytteitä saatiin lähes jokaiselta, tiettyyn kellon aikaan sidotulla kierrolla olevalta osastolta, kun seuraavana päivänä samalla kierrolla näytteiden määrä puolittui. Näin ollen myös työntekijän tekemän kierron ajallinen määre poikkesi edeltävästä. Prosessia ei myöskään voida mitata kun haettujen näytteiden määrää tai näytekierron kestoa ei raportoida. Laskutus tapahtuu kuukausivelotteisesti, arvioitujen määrien perusteella. Epäsäännöllinen päivärytmi sekä kirjepostin sähköistyminen ovat muuttaneet kyseistä lähettitoimintaa niin paljon, että työntekijöiden aikataulu sisälsi valtavasti tuottamatonta toimintaa. Tähän ei oltu aikaisemmin reagoitu mitenkään.

Huomattiin, että terminaalissa ei ollut merkittynä tulevan ja lähtevän tavaran virtaussuuntia eikä kuljetusvälineille paikkoja. Esiintyi myös epätietoisuutta milloin vastaanotettu materiaali on toimitettava eteenpäin.

Materiaalikuljetuksia tehdessä nähtiin, että samaan aikaan osastolla käy monta logistiikan henkilöä. Selvitettiin, voidaanko kuljetuksia alkaa yhdistämään ja voidaanko toimintoja joissakin tapauksissa vähentää.

Ennen suoriteaikojen määrittämistä hyödynnettiin Six Sigman kehitystyökalua ja tehtiin alla esitetty SIPOC–prosessikuvaus, jotta osattiin mitata oikeita asioita. Prosessikuvauksessa määritetään prosessin avaintekijät eli Supplier (Toimittaja), Input (Syöte), Process (Prosessi), Output (Tuotos) ja Customer (Asiakas) (Karjalainen ym. 2002).

SIPOC Diagram- Sisälogistiikka



Kuva 10. SIPOC–prosessin kuvaus ja mittaukset (Hämäläinen 2016)

SIPOC–kuvauksesta huomattiin, että prosessi voidaan kuvata lyhyesti: materiaalivirtojen ohjaus terminaalista oikea-aikaisesti ja annettujen ohjeiden mukaan loppukäyttäjälle.

Tärkeimmät vaiheet:

Input: Asiat, jotka menevät prosessiin sisään ja muuttavat ulostuloa

- Materiaali, työntekijä, kuljetusvälineet

Process: Asiat, jotka voidaan jäljittää ja mitata

- Asiakkaan tarve, aikataulu, kuljetusmatkat, feedback

Output: Prosessin lopputulos

- Toimitustäsmällisyys ja tarpeellisuus, oikea käsittely, kontaminaation ehkäisy

4.4 Mittaus

Mitattavuus on sisälogistiikan prosessiongelma. Järkevää ratkaisua jatkuvien mittareiden määrittämiseen ei tällä hetkellä ole saatavilla tietojärjestelmän puuttuessa, joten oli toteutettava seurannat määrätuille ajanjaksoille manuaalisesti. Opinnäytetyön tarkoitus on sisälogistiikan materiaalikuljetusprosessin uudelleen organisointi, joten myös mittausvaiheessa keskityttiin kokonaiskuvan muodostamiseen. Osaprosessien tarkastelu on kuitenkin välttämätöntä, jotta saatiin muodostettua järkevä toimintamalli kehitettäväksi jatkoa ajatellen. Tuhansien erilaisten vaiheiden kirjaaminen ei kuitenkaan ollut järkevää tässä vaiheessa, jotta uudelleen organisointi saatiin muodostettua annetussa aikataulussa.

Määrittelyvaiheessa tehtyjen ja täydennettyjen sisälogistiikan työohjeiden perusteella voitiin muodostaa alla olevan mukainen taulukko. Taulukosta nähdään kuljetusten ja samalla työntekijöiden suoriteajankohta kellonajan mukaan osastoperusteisesti eli mitä osastolla tehdään. Värät kertovat eri kuljetuslajeja, kuten posti-, näyte- tai materiaalikuljetus ja niissä on kaikissa eri resurssi eli työntekijä.

Taulukko 1. Käyntiaika osastolla

	Käyntiaika osastolla												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Osasto 1													
a													
b													
c													
d													
e													
Osasto 2													
a													
b													
c													
d													
e													

Kuljetuslaji	
a	
b	
c	
d	
e	

Osaprosesseja tarkastellessa, työntekijät ja opinnäytetyön tekijä kirjasivat työsuoritteiden läpimenoaikoja paperille. Tällä tavoin saatiin aikaan keskimääräiset suoriteajat ja voitiin alkaa tarkastella työtehtävien järkevöittämistä. Muuhun aineistoon, jota tarvittiin sisälogistiikan työn uudelleen organisoimiseksi ja kehittämiseksi tässä laajuudessa, ei tehty mittausta. Tässä on otettava huomioon myös, että osastojen lukumäärä ja toimitettavan tavaran päivittäinen määrä ovat huomattavan suuria, joten pelkästään mittaustyö ja aineiston läpikäynti kesti ajallisesti monta viikkoa.

Mittauskohteita suoritusjärjestyksessä:

- Terminaaliin tulevan materiaalin aikataulu
- Tavarajajitteluun ja sen osastolle viemiseen kuluva aika
- Tavarajajäärä
- Postin lajittelu ja sen järjestäminen kuljetusvaunuun
- Posti- ja näytekiertojen kesto
- Välinehuoltokierrot osastoille ja takaisin
- Materiaalivirtojen siirtyminen terminaalista osastoille kokonaisuudessaan

Luvussa 4.4.1 ja 4.4.2 on esitetty kolme mittauskohdetta, joissa on mitattu materiaaaliveirroista posti-, tekstiili- ja hoitotarvikukuljetuksia.

4.4.1 Postikierron mittaus

Kuvassa 11 esitetään kuuden osaston postikierto, johon on merkitty tapahtumapaikka, paikkaan liittyvä toiminta, toiminnan kesto sekunteina sekä työntutkimukseen liittyvin termein esitetty aikalaji. Kierto alkaa lähettitoimistosta, jossa posti lajitellaan kuljettamista varten postihyllyistä kuljetuskärryyn. Tämän jälkeen siirrytään postikärryn kanssa ensimmäiselle osastolle. Siirtymä tarkoittaa fyysistä siirtymistä kahden kohteen välillä ja on esitetty tässä apuaikana. Siirtymä luokitellaan apuajaksi tässä tarkasteltavassa logistiikan prosessissa, koska posti on kuljetettava kohteiden välillä, tekipä työn miten tahansa. Myös lähettitoimistossa tapahtuva postin lajittelu on apuaikaa, koska se on prosessin kannalta välttämätöntä, vaikka onkin tuottamatonta työtä. Odotus on yleensä hissien, henkilön tai jonkun muun kuljetuksen takia aiheutuvaa häiriöaikaa. Kierron jälkeen palataan lähettitoimistoon, jossa osastoilta kerätty posti jaetaan hyllyihin osoitteiden mukaisille paikoille.

Mittaus tehtiin siten, että työntekijä suoritti kierron normaalisti ja opinnäytetyön tekijä kellotti vaiheet. Samantyyppisiä kiertoja suoritetaan sairaalassa päivittäin useita kymmeniä, joissa käyntipaikkojen määrä vaihtelee.

Kuuden osaston postikierto

Paikka	Toiminta	Aika/s	Aikalaji
Lähettitoimisto	Lajittelu	180	Apu aika
	Siirtymä	180	Apu aika
	Odotus	40	Häiriö aika
Osasto 1	Jako/Haku	20	Tekemisaika
	Siirtymä	10	Apu aika
	Odotus	-	Häiriö aika
Osasto 2	Jako/Haku	30	Tekemisaika
	Siirtymä	30	Apu aika
	Odotus	20	Häiriö aika
Osasto 3	Jako/Haku	10	Tekemisaika
	Siirtymä	20	Apu aika
	Odotus	30	Häiriö aika
Osasto 4	Jako/Haku	15	Tekemisaika
	Siirtymä	120	Apu aika
	Odotus	30	Häiriö aika
Osasto 5	Jako/Haku	45	Tekemisaika
	Siirtymä	100	Apu aika
	Odotus	10	Häiriö aika
Osasto 6	Jako/Haku	10	Tekemisaika
	Siirtymä	140	Apu aika
	Odotus	80	Häiriö aika
Lähettitoimisto	Lajittelu	120	Apu aika
		1240	

Kuva 11. Kuuden osaston postikierto-mittaus (Hämäläinen 2016)

4.4.2 Hoitotarvike- ja tekstiilikierron mittaus

Hoitotarvikkeet ja tekstiilit kuljetetaan terminaalista osastoille pääosin rullakoissa. Rullakot ovat osittain toisiinsa kytkettäviä (aisallinen rullakko) ja osa on vietävä ”lavetilla”, joka on vetotrukin perään suunniteltu, vedettävä peräkärry. Rullakoita voi vetää peräkkäin noin seitsemän, jotta työturvallisuus säilyy. Terminaaliin, sairaalan ulkopuolelta, tulleet rullakot vedetään huoltokäytäviä pitkin hisseille, joilla tehdään nosto osastojen auloihin. Hoitotarvike- ja tekstiilikuljetuksia hoitaa kumpaakin eri työntekijät.

Mittauksen aikana korostuivat seuraavat tekijät:

- Ennen kiertoa ei tiedetä etukäteen minne materiaali oli menossa
- Samaan paikkaan voitiin joutua ajamaan hetken päästä uudestaan materiaalin määrästä riippuen
 - Samassa lähetyksessä voi olla aisallinen ja aisaton rullakko
- Toimitettavan materiaalin sisältö ei ollut seurattavissa jälkikäteen
- Rullakko vietiin osastolle mutta täyttöpalvelu purkaa lähetyksen vasta usean tunnin päästä tai jopa seuraavana päivänä
- Huoltokäytävillä liikkuu materiaaliliikenteen lisäksi paljon henkilöliikennettä. Risteäminen voi aiheuttaa vaaratilanteita.

Taulukko 2. Hoitotarvike- ja tekstiilikiertojen mittaus (Hämäläinen 2016)

Vanha malli		
Aika (min)	Terminaalimies	Tekstiilimies
	Hoitotarvik	Tekstiilijako
	15	15
	3	3
	4	4
	1	2
	3	1
	1	-
	5	5
	3	2
	1	4
	5	5
	3	-
	2	-
	4	4
	4	4
	4	4
	3	3
	3	3
	4	4
	3	2
	4	6
	3	7
	4	4
	4	5
	1	-
	6	6
	3	4
	2	5
	1	4
	3	3
	4	4
Aika (min) yh	106	113
		219 min

Tehtävä

Vastaanotto ja lajittelu
 Letkan muodostaminen
 Kuljetus aulaan
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 1
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 2
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 3
 Hissin odotus
 Letkan muodostaminen
 Paluu terminaaliin
 Letkan purku
 Letkan muodostaminen
 Kuljetus aulaan
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 4
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 5
 Hissin odotus
 Siirto hissistä osastolle
 Jako osastolle 6
 Hissin odotus
 Letkan muodostaminen
 Paluu terminaaliin

Taulukossa 2 on esitetty hoitotarvike- ja tekstiilikierto kuuden osaston osalta. Sairaalan infrastruktuurin takia hissien odotusta on paljon. Odottaminen on hukkaa ja määritellään prosessin häiriötekijäksi. Letkan muodostaminen sekä purku ovat apuaikaa ja jako itsessään on tuottavaa työtä, eli tekemisaikaa.

4.5 Analysointi

Analysointivaiheessa tehtiin prosessianalyysi eli tutkimus olemassa olevista ydin- ja avainprosesseista, jotka tuottavat asiakkaan vaatimukset. Tämän jälkeen käytetään dataa, jota on kerätty, jotta voidaan löytää kuvioita, trendejä tai muita eroja. Tätä kutsutaan data-analyysiksi (Karjalainen ym. 2002).

Terminaaliin vastaanotetaan sairaalan ulkopuolelta materiaalia satoja rullakoita päivittäin. Ulkoisten asiakkaiden materiaali koostuu prosentuaalisesti suurimmalta osin tekstiileistä. Yleensä tekstiilikuormia saapuu päivässä kahden tunnein välein yhteensä neljä. Huomattiin, että toimitusajat ja määrät ovat usein samat kuin omalta keskusvarastoltamme vastaanotettavat hoitotarvikekuormat. Tässä vaiheessa kuormien sisällöstä ei ennakoon tiedetty mitään. Asiakkaiden (KYS, tekstiilitoimittaja, täyttöpalvelu) kanssa kartoitettiin kuormien sisältö ja lähetysaikataulu, jotta tuotantoa voitiin tehostaa ja päällekkäisyyttä terminaalissa ei synny. Myös asiakas voi tehostaa omaa toimintaansa kun tarve on kartoitettu molemmissa päissä.

”Jotta tunnistaa arvokentässä piilevät uuden liiketoiminnan mahdollisuudet ja nykyisen riskit, on tunnettava entistä paremmin loppukäyttäjien ja kuluttajien tarpeiden käyttäytymisen muutokset.” (Haapanen ym. 2005, 194). Ensin on siis tiedettävä mitä, minne ja milloin tulee kuljettaa (taulukko 1, 21).

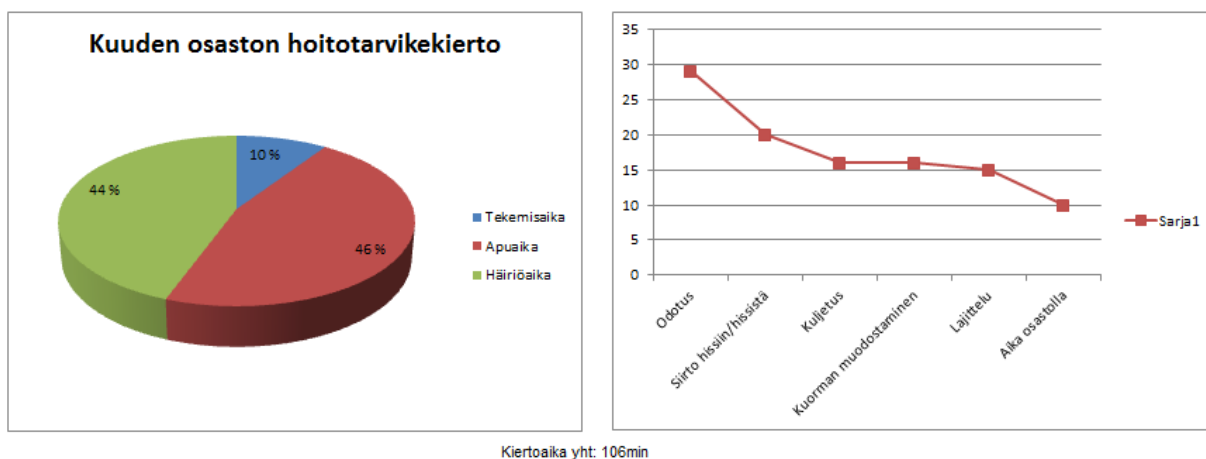
Sairaalan toiminta-aste on korkeimmillaan virka-aikana, joka sijoittuu klo 07.00-16.00 välille. Mittausvaiheessa tehdystä taulukosta 1 huomattiin, että useat tapahtumat ovat päällekkäin sekä jopa tunnin välein (kuljetuslaji a). Aamulla klo 07.00 ja iltapäivällä klo 15.00 osastoilla kävi usea henkilö. Tämä johtui esimerkiksi osaston hoitotoimenpiteiden valmisteluista, alkamisesta ja päättymisestä. Tukipalveluiden tarveajankohtaan eli osastojen sisäiseen toimintaan ei voida vaikuttaa mutta logistiikan toimintamallia voitiin tässä järkevöittää. Näinä ajankohtina henkilökunta ruuhkauttaa eniten käytäviä ja hissejä eli ne ovat selviä pullonkauloja. Myös muita ajankohtia tarkasteltaessa huomattiin, että toimintoja voitaisiin yhdistää. Joissakin kiireettömissä toimituksissa (esimerkiksi suurin osa hoitotarviketoimituksista) aikaa voitiin vaihtaa keskustelemalla kohdeosaston kanssa. Osastojen suuren määrän takia tässä vaiheessa keskustelua käytiin muutaman suurimman tilaajan (asiakkaan) kanssa. Monen osaston kohdalla selvisi, että asiakas ei tiedä milloin heidän tavaransa toimitetaan. Tähän kysymykseen logistiikka ei myöskään pystynyt antamaan selvää vastausta, koska osastoja ei ole kaikkien materiaalivirtojen osalta aikataulutettu.

4.5.1 Hoitotarvike ja tekstiililogistiikka

Tehdyn mittauksen (taulukko 2, 24) perusteella kuljetustyöntekijän käyttämä aika suurimmalla osalla osastoista on muutaman minuutin kestävä suorite. Mittauksesta huomattiin, että siirtymät ja odotusajat (hissit, potilasliikenne) ovat kohteessa käytettyä aikaa merkityksellisempiä tarkastelukohteita. Kuvasta 12 nähdään, että odotukseen ja osastojen välisiin siirtymiin on käytetty 90% ajasta (häiriö-

aika+odotusaika). Kumpaakin voitiin pienentää suunnittelemalla kierrolle selkeät reitit, yhdistelemällä kuormia sekä tarkastelemalla materiaalin kuljettamiseen soveltuvaa välineistöä.

Reittisuunnittelun haasteena oli aikaisemmin mainitun, massiivisen henkilöliikenteen lisäksi jatkuvat peruskorjaukset ja muut remontit. Lähes viikoittain jokin reitti suljetaan kaikelta liikenteeltä ja on etsittävä korvaava kulkuväylä. Joissakin tapauksissa tämä voi aiheuttaa useiden minuuttien lisätyön kuljetustyöntekijälle ja kerrannaisvaikutus muihin tehtäviin voi olla merkittävä.

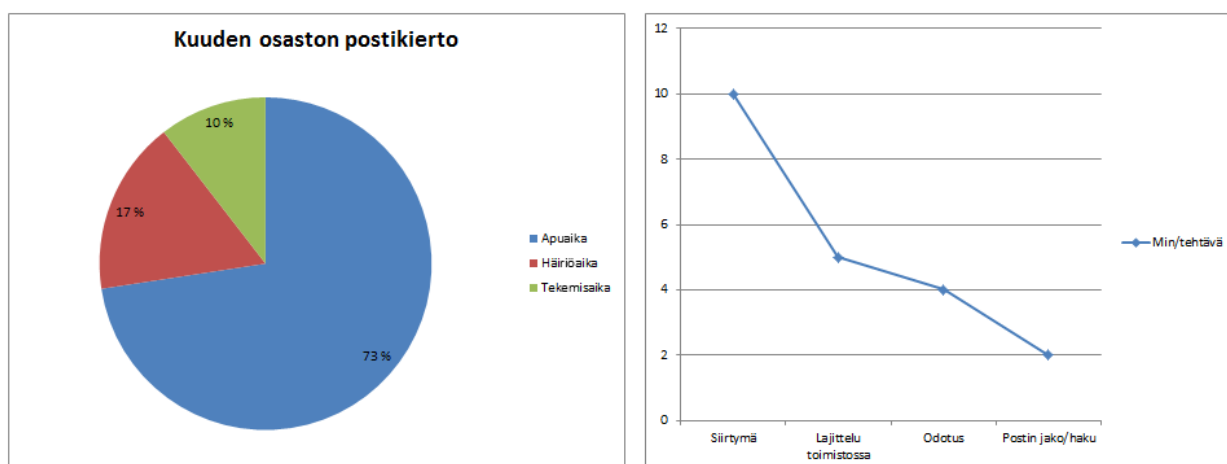


Kuva 12. Kuuden osaston hoitotarvikekierto-esimerkki (Hämäläinen 2016)

4.5.2 Postilogistiikka

Tarkasteltaessa posti- ja hoitotarvikekiirroista saatuja jakaumia huomattiin yhteinen trendi. Kummassakin siirtymät ja odotusajat veivät suurimman osan ajasta. Postin osalta lajittelu on tehtävä jokaisen kierron päätteeksi seuraavaa kiertoa varten. Lajitteluprosessia lähettitoimistossa voisi jatkossa tarkastella tarkemmin. Lajittelun voisi varmasti järjestää kustannustehokkaammin jättämällä joidakin välivaiheita pois.

Kuvasta 13 nähdään, että tuottavaa aikaa postikierrolla on ollut 10%, joka tarkoittaa ajallisesti kahta minuuttia. Kiertoja on päivässä useita kymmeniä, jolloin tuottamatonta aikaa kertyy runsaasti. Häiriöaikaa on kertynyt kyseisellä kierrolla 15%, joka on hoitotarvikekierron vastaavaan määrään verrattuna 27% pienempi. Tämä johtuu siitä, että kuljetettavan materiaalin koko ja määrä on pienempi, jolloin myös liikkuminen on sujuvampaa. Häiriöaikaa voi olla kuitenkin hankala analysoida, koska hissien ja muun liikenteen käyttöaste vaihtelee päivittäisellä tasolla. Tiedostettava pullonkaula on henkilökunnan työhön saapumisajankohta ja vastaavasti poistuminen, jotka aiheuttavat ruuhkan hisseille ja käytäville. Postikierrolla voidaan kuitenkin käyttää osittain myös portaita, jolloin häiriöaikaa voidaan pienentää. Tässä tapauksessa on käytettävä laukkuja postikärryn sijaan, jolloin kuljetettavan materiaalin määrä pienenee ja kiertojen lukumäärä nousee.

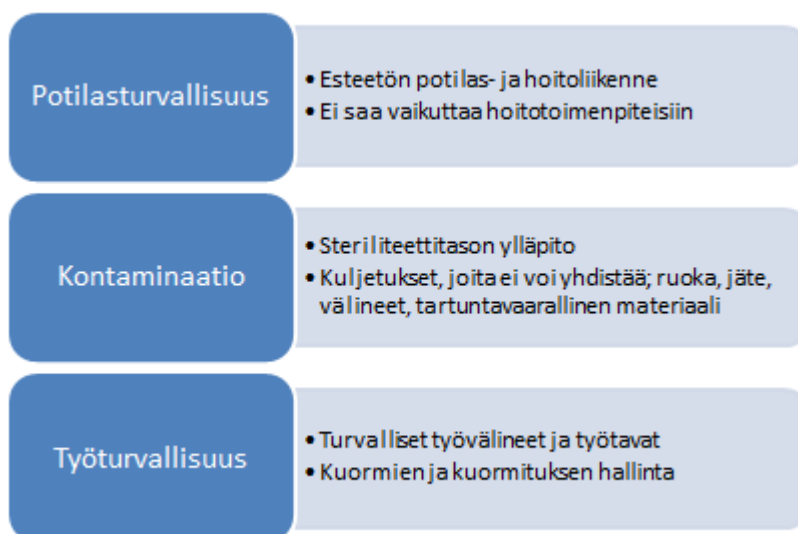


Kuva 13. Kuuden osaston postikierto-analyysi (Hämäläinen 2016)

4.5.3 Uuden mallin kehittäminen

Saatavilla olevan ja mittaamalla saatujen tietojen lisäksi haastateltiin ja osallistettiin työntekijöitä kehitysprosessiin. Tätä osallistumista voitaisiin myös kutsua nimellä ”aivoriihi”, joka on myös yksi Six Sigman työkaluista (Karjalainen ym. 2002, 114). Työntekijöistä kerättiin projektiryhmä, joka alkoi suunnitella tuotannon uudelleen organisointia. Ryhmä kokoontui opinnäytetyöntekijän johdolla yhteensä kahdeksan kertaa neljässä eri kokoonpanossa. Tämän lisäksi prosessia tarkasteltiin tarvittaessa paikan päällä.

Projektia varten varattiin erillinen tila, joka toimi projektitoimistona. Kaikki työtehtävät oli tässä vaiheessa kerätty ja saatiin ryhmän näkyville ilmoitustaululle ja tietokoneelle. Tehtiin riskikartoitus (kuva 16), jossa pohdittiin, mitkä tekijät oli erityisesti otettava huomioon työtehtäviä uudelleen organisoitaessa.



Kuva 14. Tuotannon uudelleen organisoinnin riskikartoitus (Hämäläinen 2016)

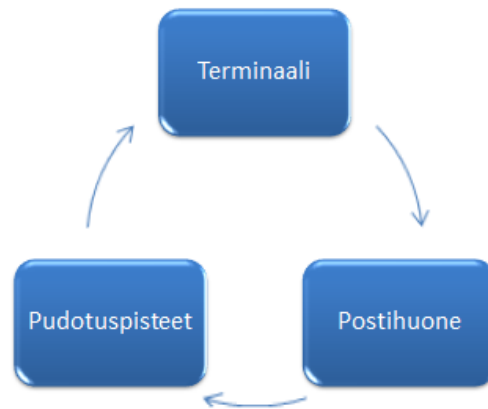
Kolmen hengen vaihtuvissa ryhmissä työtehtäviä alettiin yhdistää aika- ja lokaatioperusteisesti sekä erilaisia ratkaisumalleja miettien. Yrityksellä ei ollut käytössä tähän projektiin hyödynnettävää projektisuunnitteluohjelmistoa, joten työtehtävät koottiin Excel-tiedostoon. Tarkoitus oli tässä vaiheessa luoda täysin uudet työvuorot ennalta määritettyjen ehtojen mukaan. Ennalta määritetyillä ehdoilla tarkoitetaan tehtäviä, jotka on suoritettava tietyssä aikataulussa ja paikassa. Työvuorot koottiin yhteen tiedostoon aikajanalle siten, että tunnistettavan tuottamattoman työn ajankohtaan voitiin toisesta työtehtästä siirtää jokin työvaihe. Alkuperäisistä vuoroista saatiin lopulta poistettua viiden henkilön työtarve. Ryhmä kuitenkin tiedosti, että haasteena ovat muuttuvat olosuhteet sairaalassa (häiriöaika), edelleen kirjaamaton ”hiljainen tieto” ja niin sanotusti ”paperilla suunniteltu” (teoriatasolla suunniteltu) aikataulu. Näistä syistä viiden henkilön työtarpeen poistuminen ei välttämättä käytännön tasolla onnistu. Teoriatasolla malli oli kuitenkin tuotantoon siirtoa vaille valmis.

Tässä vaiheessa tietoa analysoitiin, joten oli järkevää tarkastella prosessia myös eri näkökulmasta. Päätettiin suunnitella rinnalle vaihtoehtoinen malli työntutkijalta saadun ehdotuksen mukaan, jossa terminaalin työntekijä ei vie materiaalia osastolle asti. Huomattiin, että tässä mallissa kuljetuksia saadaan yhdisteltyä entistä paremmin.

4.5.4 Milkrun-malli

Tuotanto suunniteltiin Milkrun-mallin mukaisesti, joka on LEAN-työkalu. Malli perustuu reitteihin, jossa toimitettava materiaali kerätään useasta pisteestä kuljetusvaunuihin ja jaetaan pudotuspaikkoihin.

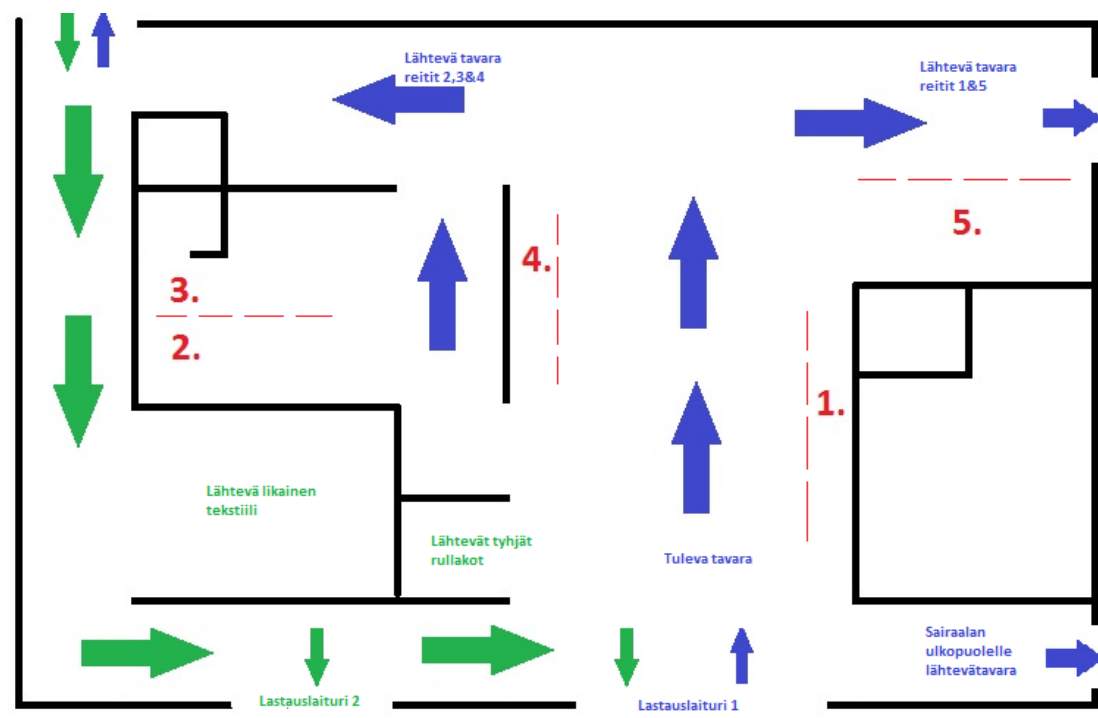
Mallia sovitettiin sairaalan infrastruktuurin ja tuotannollisten tekijöiden mukaan. Materiaalilogistiikan toimitusketju alkaa saapuvan tavaran terminaalista, josta suurinosa materiaalista voidaan kerätä. Sairaala päätetään jakaa reitteihin siten, että materiaali toimitetaan viiteen eri reittipisteeseen jatkokäsittelyä varten. Jokainen reitti kulkee myös postihuoneen kautta tai posti tuodaan suoraan kuljetusyksikköön. Tämä tarkoittaa sitä, että materiaalilogistiikka sekä postipalvelut voidaan yhdistää kun ne on aiemmin tehty erikseen. Yhdistäminen vaatii myös kuljetusvälineet, jotka voidaan kytkeä toisiinsa.



Kuva 15. Milkrun-malli terminaalityöntekijän näkökulmasta (Hämäläinen 2016)

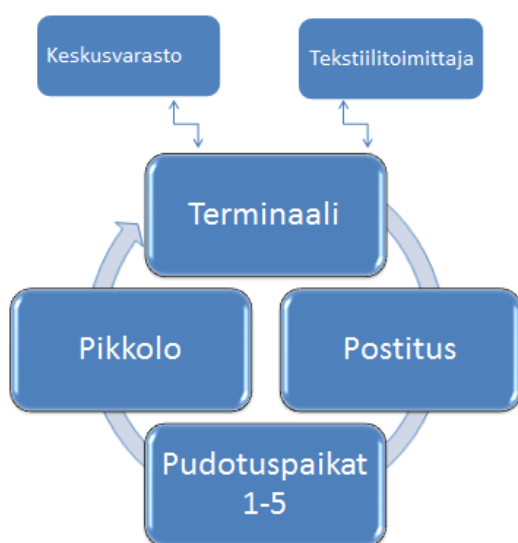
Reittijako tehtiin siten, että osastot jaettiin tiedossa olevan tarvesuunnittelun ja lokaation perusteella. Jako suoritettiin yhdessä tekstiilitoimittajan, sairaalan täyttöpalvelun, keskusvaraston ja materiaali-logistiikkatyöryhmän kanssa. Tilaus-toimitus-rytmi päätettiin suunnitella siten, että osastolle vietävä hoitotarvike- ja tekstiilimateriaali on terminaalissa jo edeltävänä päivänä pikatilauksia lukuunottamatta. Muutoksen ansioista toiminta voitiin aikatauluttaa ja resursoida etukäteen paremmin. Muutos vaati myös reittitietojen syöttämisen materiaalintoimittajien tilausjärjestelmiin oikeaa ohjautuvuutta varten.

Terminaalin logistiikkatoiminta oli suunniteltava uudestaan tukemaan uutta toimintamallia (kuva 16). Ennen saapuville puhtaalle tekstiilileille oli varattu oma huoneensa mutta uuden mallin mukaan terminaalissa oleva materiaali voidaan yhdistää samalle reitille. Autokuljettaja, joka tuo talon ulkopuolelta saapuvan materiaalin, jakaa rullakossa olevan tarran mukaisesti materiaalin oikealle reittialueelle terminaalissa. Reittialueet on merkitty lattiaan ja seinään terminaalissa. Sisälogistiikkatyöntekijä muodostaa reittialueelle saapuneesta materiaalista kuorman kuljettamista varten.



Kuva 11. Terminaalikartta uudelleen suunnittelun jälkeen (Hämäläinen 2016)

Kuljetustyöntekijä kuljettaa vetotrukilla muodostamansa tavaraletkan postihuoneen kautta määrätyle pudotuspaikalle. Pudotuspaikalla kuormaa ei tarvitse enää järjestellä kun sisältö on tiedossa, reititetty ja aikataulutettu. Tavaraletkan jättämisen jälkeen työntekijä tekee pudotuspisteessä uuden kuorman terminaaliin paluuta varten. Kuorma sisältää likaista tekstiiliä sekä tyhjiä varastorullakoita. Terminaalikartasta (kuva 16) nähdään vihreillä nuolilla merkitty paluulogiikan reitti. Terminaaliin paluun jälkeen työntekijä kuljettaa aikataulun mukaisesti seuraavan reitin samalla tapaa.



Kuva 17. Materiaalilogistiikka Milkrun-mallin mukaan (Hämäläinen 2016)

Uusi materiaalilogistiikan malli on havainnollistettu kuvassa 17. Viiteen pudotuspaikkaan perustettiin uudet työtehtävät materiaalin toimittamiseksi osastoille sekä paluulogiikkaa varten. Sairaala on ra-

kennettu siten, että suurin osa osastoista sijaitsee jonkin aulan yläpuolella. Aulojen perusteella nimettiin ”pikkolot”, joka on jokaisen myös terminologisesti helppo sisäistää. Pikkolo noutaa toimitettavan kuorman pudotuspaikalta ja jakaa sen osastoille aikataulun mukaisesti. Kuorma voi sisältää hoitotarvikkeita, tekstiilejä, postia, välineitä tai muuta osastolle toimitettavaa tavaraa. Pikkolo hoitaa paluulogistiikan siten, että osastolla käydessään hän kerää lähtevän tavarat ja toimittaa sen pudotuspaikalle odottamaan terminaalityöntekijää. Terminaalityöntekijän ja pikkolon työtehtävät synkronoitiin aikataulullisesti siten, että jakelu on tuotannollisesti tehokasta (kuva 18).

KLO	Terminaali	Pikkolo
6:30		
6:45	Materiaalin toimitus	
7:00	Paluulogistiikka	Näytekierto
7:15		Materiaalin jako
7:30		
7:45	Materiaalin toimitus	Paluulogistiikka
8:00	Paluulogistiikka	Materiaalin jako
8:15		
8:30		
8:45	Materiaalin toimitus	Paluulogistiikka
9:00	Paluulogistiikka	Näytekierto
9:15		Materiaalin jako

Kuva 18. Terminaalin ja pikkolon aikataulujen synkronointi (Hämäläinen 2016)

Sama alaprojektiryhmä, joka suoritti tehtävien jakoa jo projektin aikasemmassa vaiheessa, kokoon-tui jakamaan tehtäviä ja tekemään uusia tehtäväkuvauksia pikkoloille lokaatioperusteisesti. Jo määrittelyvaiheessa tehtyjen työtehtävien kirjaamisen ansiosta tehtävät voitiin jakaa aulojen mukaan. Tässä vaiheessa huomattiin useita päällekkäisyyksiä työssä, joka tarkoittaa, että kaksi työntekijää suoritti samaa tehtävää lähes samaan aikaan. Tehtävistä toinen voitiin poistaa ja määrittää lokaatioperusteisesti lähimpänä toimiva pikkololle. Tuottamatonta työaikaa saatiin poistettua prosessista. Ennen kuin työvaihetta voitiin poistaa, asiakkaan kanssa on keskusteltava, onko toiminta tarpeellinen ja lisäarvoa tuottava. Sairaalassa toimivien osastojen tarpeet eriävät toisistaan, joten toiselle voi riittää yksi postikierto päivässä ja toinen tarvitsee viisi.

5 TOTEUTUSVAIHE

5.1 Parannus ja optimointi

Kehitystyön ja analysoinnin jälkeen päätettiin aloittaa uuden Milkrun –mallin mukainen tuotannon pilotointi. Pikkolo–mallia kokeiltiin ensin yhdellä reitillä. Tuotannon pilotointiin oli valmistauduttava huolellisesti, jotta riskikartoituksessa esitetyt asiat oli otettu huomioon. Pikkolon tehtävä on suunniteltu yhdelle henkilölle mutta pilotointiin varattiin kaksi työntekijää. Varasuunnitelma oli, että kahden työntekijän panostuksella voidaan palata vanhan mallin mukaiseen työjärjestykseen muutamassa minuutissa.

Järjestelyt aloitettiin jo pilotointia edeltävällä viikolla. Terminaalin toiminta järjesteltiin uudestaan (kuva 16, 30). Samalla myös optimoitiin terminaalissa oleva toimisto- ja logistiikkatilat terveydenhuollossakin globaalisti käytetyn 5S-menetelmän mukaisesti.

5S-menetelmän myötä työympäristö säilyy siistinä ja mielekkäänä työskennellä sekä työvälineet ovat helposti löydettävissä. Tämä tarkoittaa, että materiaalille, kuljetusvälineille, ilmoitustaululla oleville asioille ja työkaluille merkitään omat kiinteät paikkansa. Myös pilotoitavan reitin pudotuspaikkaan tehtiin tarvittavat ohjeistukset kuten lattiamaalaukset ja seinämerkinnät.

Pilotointi aloitettiin reitistä nro 4, koska sen toiminta oli jo valmiiksi tuotannollisesti lähimpänä uutta mallia. Samalla reitti on toimivuudeltaan kriittisin. Poikkeuksena muihin reitteihin on, että terminaali voi toimittaa materiaalin logistisista syistä jo edellisenä päivänä pudotuspaikalle. Muilla reiteillä kuljetus tapahtuu hetkeä ennen pikkolon työvaihetta, kuitenkin suunnitellun aikataulun mukaisesti.

Uusi malli toi tuotannollisesti niin paljon uudistuksia, että pilotointi päätettiin aloittaa pelkästään keskusvarastotavaran, postin ja näytteiden osalta. Uudistuksilla tarkoitetaan sitä, että entiset vuorot on sekoitettu, joten työntekijä joutui alkuun tarkastamaan työohjeesta mitä milloinkin on tehtävä, ennen kuin joutuisuus (joutuisuus: työtehtävään harjaantuminen) kasvaa. Pilotointiin valittiin työntekijöitä, jotka ovat pitkään työskennelleet sairaalassa ja suurin osa logistiikan tehtävistä on tuttuja. Reitin 4 pilotointiin osallistuvalle henkilölle on jo ennestään kuulunut posti- ja näytekierrat koko sairaalassa, joten tähän lisättiin materiaalilogistiikan osuus. Toinen pilotointiin osallistuva työntekijä on toiminut materiaalilogistiikan parissa, joten näiltä osin toiminnan onnistuminen oli lähtökohtaisesti turvattu. Kuvassa 19 on esitetty eri toimijoiden vaiheistus pilotoinnin osalta. Ensimmäisen päivän osalta on myös merkitty punaisella tehtävien väliset riippuvuusnuolet.

Pilotointisuunnitelma Reitti 4

Aikataulu					
Toimija	Torstai	Perjantai	Maanantai	Tiistai	Keskiikko
Täyttöpalvelu	Tilaus	Tilaus	Tilaus	Tilaus	Tilaus
Keskusvarasto		Keräys	Keräys	Keräys	Keräys
Autokuljetus		Kuljetus	Kuljetus	Kuljetus	Kuljetus
Terminaali		Terminaali	Terminaali	Terminaali	Terminaali
Pikkolo			Pikkolo (2)	Pikkolo (2)	Pikkolo (1)

Kuva 1912. Keskusvarastotavaran toimitusketjun pilotointisuunnitelma Reitti 4 (Hämäläinen 2016)

Täyttöpalvelu tekee hoitotarviketilauksen, keskusvarasto suorittaa keräyksen ja autokuljetus kuljettaa tilauksen KYS terminaaliin. Terminaalityöntekijä kuljettaa toimituksen pikkololle reittipisteeseen, josta nosto tapahtuu osastolle täyttöpalvelua varten.

Logistiikkapalvelujen tilaajaa (PSSHP) sekä osastoja, joita pilotointi koski, tiedotettiin ennen aloitusta. Sovittiin, että asiakas ilmoittaa mahdollisista ongelmista tai aikatauluongelmista pilotoinnin aikana. Mikäli pilointi epäonnistuisi, voitaisiin palata varasuunnitelman mukaisesti vanhoihin työjärjestyksiin.

5.1.1 Pilotointi

Ensimmäisenä päivänä huomattiin, että työohjeet olivat puutteelliset vaikka valmistautuminen on ollut tarkkaa ja huolellista. Työntekijät täydensivät ohjeita tarpeen mukaan työnsä ohessa. Puutteellisuus johtui niin sanotusta hiljaisesta tiedosta, joka saatiin selville kun kaksi työntekijää toimi samassa pilotoitavassa työtehtävässä. Tässä vaiheessa huomautettakoon, että pilotoinnin loppuessa, kolmannen työntekijän kanssa ohjeita jouduttiin täydentämään jälleen lisää saman ongelman takia. Tämä kuvastaa hyvin toiminnan sisäistä, hiljaisen tiedon suurta määrää.

Toisena pilotointipäivänä todettiin, että työ voidaan suorittaa onnistuneesti suunnitelluilla resursseilla eli yhdellä työntekijällä. Toinen työntekijä pidettiin kuitenkin valmiudessa koko ensimmäisen viikon ajan.

Pilotointiaikataulu				
Reitti	VK1	VK2	VK3	VK4
Reitti 4	X			Te
Reitti 2		X		Te
Reitti 3			X	Te
Reitti 1				X Te
Reitti 5				X Te

Kuva 20. Pilotointiaikataulu (Hämäläinen 2016)

Pilotoinnissa edettiin suunnitellun aikataulun mukaisesti toisella viikolla (kuva 20). Tarvittavat järjestelyt pudotuspaikkojen ja terminaalin osalta oli tehty jo ensimmäisen reitin pilotoinnin yhteydessä. Työohjeita tarkastettiin ja kehitettiin edelleen. Ensimmäisen viikon puolessa välissä työntekijöiltä tuli ehdotus, että reitin 3 pilotointi aloitettaisiin aikaisemmin. Tämä nähtiin tuotannollisesti järkevänä ja todettiin, että malli on toimiva. Päätettiin samalla, että kaikki loput reitit otetaan pilotointiin kolmannen viikon alussa. Tämä tarkoitti myös, että tekstiilit otetaan pikkoloiden toimitettavaksi osastoille. Pilotoinnin ajan terminaali oli kuljettanut tekstiilit itse. Tekstiilien siirtäminen uuteen malliin ei ollut ongelmallista mutta päivittäiset määrät ovat niin suuria, että pilotoinnissa haluttiin ensin varmistaa muiden osa-alueiden toimivuus.

Pilotointi oli onnistunut, joten projektin ohjausryhmä päätti, että uusi malli jää tuotantoon. Kahden kuukauden mittainen seurantajakso aloitettiin, jonka aikana prosessia voitaisiin tarvittaessa kehittää lisää. Seurantajakson päätteeksi tarkasteltiin tuloksia.

Prosessiin liittyy myös osa-alueita, jotka jäivät kehityksasteelle tai olivat tässä vaiheessa haasteellisia toteuttaa:

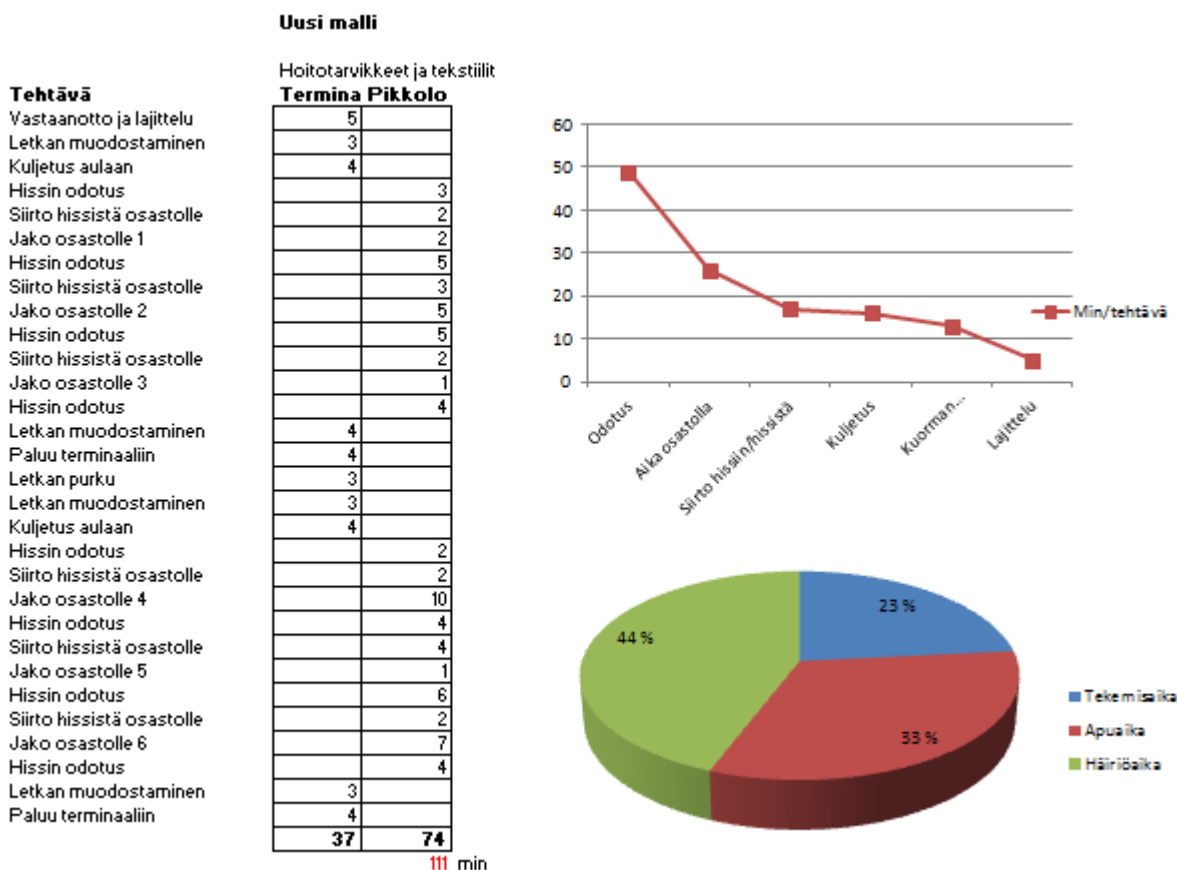
- Osa tekstiilitoimittajan rullakoista oli vanhempaa mallia, joten kaikkia ei voitu kytkeä milk-run-periaatteen mukaisesti muuhun materiaaliin. Aisattomat rullakot oli edelleen vietävä lavetilla pudotuspaikoille.
- Postin jakaminen osalla osastoista on tehty erillisellä kuljetusvaunulla ja vaunua ei vielä tässä vaiheessa voitu kytkeä tavaraletkaan.
- Osalle pudotuspisteistä ei voitu järjestää välivarastointia, joka tarkoitti, että terminaalin oli kuljetettava lavoilla saapuva materiaali suoraan osastolle. Suurin osa lavoista voidaan kuitenkin purkaa rullakoihin jo keskusvarastolla.

5.2 Ohjaus ja valvonta

Kahden kuukauden seurantajakson jälkeen tuotanto oli saatu stabiloitua ja voitiin tarkastella, miltä tulokset näyttivät tässä vaiheessa. Tuloksia tarkasteltiin henkilöstön kanssa viikottaisissa palaverissa sekä johtotasolla euromääräisillä mittareilla.

Lähettilötoiminnan ja sisälogistiikan tehtävien yhdistäminen järkevöitti työn tekoa ja tuottamatonta työtä saatiin poistettua prosessista. Ennen kehitystyötä terminaalien työntekijät veivät materiaalin suoraan osastolle ja uuden mallin mukaan pikkolot hoitavat nyt puolet tästä prosessista. Tämän ansiosta terminaaliiin saatiin tuotettua lisää työaikaa. Työaika on suunniteltu käytettäväksi siten, että tien toisella puolella sijaitsevan Itä-Suomen yliopiston materiaalikuljetukset siirrettiin terminaalien hoidettavaksi. Harjulan sairaalasta muodostettiin yksi terminaalien hoitamista reittipisteistä, joten siellä toimivien työntekijöiden ei tarvitse poistua työpisteestä. Näillä järjestelyillä saatiin poistettua kokonaan yksi työvuoro prosessista. Kokonaisuudessaan projektin seurauksena tehdyt järjestelyt ja tehtävien yhdistäminen ovat tuoneet tässä vaiheessa usean henkilötyövuoden säästöt. Irtisanomisia ei kuitenkaan ole jouduttu tekemään vaan henkilövähennykset saatiin toteutettua eläköitymisten kautta ja määräaikaisten sopimusten päättymisillä.

Kuuden osaston materiaalikierto uuden mallin mukaan (kuva 21) voidaan tehdä kokonaisuudessaan 108 min aikasempaa nopeammin. Tämä johtuu siitä, että lähes puolet hissien tai potilasliikenteen odottamisesta aiheutuvasta tuottamattomasta työstä jäi pois yhdistelyn ansiosta. Aika, joka säästettiin, käytetään tehtävien uudelleen organisoimisen ansiosta muuhun työhön. Luvut eivät ole kuitenkaan suoraan verrannollisia, vaan tässä vaiheessa lähinnä suuntaa antavia. Kuvan 21 esittämää kuuden osaston materiaalikiertoa ei enää ole käytössä uuden toimintamallin käyttöönoton jälkeen.



Kuva 21. Kuuden osaston materiaalikierto uuden mallin mukaan (Hämäläinen 2016)

Terminaalin ja pikkolotoiminnan uudelleen organisoinnin lisäksi jätteiden ja likaisten tekstiilien kuljettusta ajoitettiin enemmän iltapainotteiseksi. Tämä järjestely on myös asiakkaan näkökulmasta erittäin toimiva kun kuljetukset eivät odota hakijaansa yön yli entiseen tapaan (esimerkiksi hajuhaitat, paloturvallisuus käytävillä). Sisälogistiikan osalta käytävä- ja hissiliikennettä saatiin aikataulutettua ruuhkaisimmilta aamun ajankohdilta iltaan.

Pilotoinnin ja seuranjakson aikana huomattiin joidenkin työntekijöiden osalta muutosvastarintaa. Tähän reagoitiin välittömästi asioiden läpikäynnillä ja keskustelemalla. Suurimmaksi osaksi oli tarve käydä läpi työtapoja ja parantaa ohjeistusta lisää. Koko kehitystyön ajan työntekijöiden kanssa on keskusteltu muutosprosessista ja sen tuomista hyödyistä. Pääsääntöisesti vastaanotto on ollut positiivinen. Resurssit on suunnattu tehokkaammin sinne missä niitä tarvitaan ja tuottamattoman työn määrää on saatu runsaasti vähennettyä.

Seurantajakson aikana päätettiin järkevöittää myös ulkoisia autokuljetuksia hyväksi koetun mallin avulla. Kuljetuksia yhdistettiin ja saatiin aikaan tuotannollisesti tehokkaammat aikataulut.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Kaikkia projektissa suunniteltuja ideoita ei voitu ottaa käyttöön, koska ne vaatisivat toiminnan muutoksen noin sadalle osastolle. Pelkästään kaikille osastoille yhtäaikainen viestiminen on haasteellista. Osastot toimivat omina kokonaisuuksinaan, joten on myös ymmärrettävä, että kaikki logistiikan toiminnan kannalta toimivat kehitysideat eivät palvele asiakasta parhaalla mahdollisella tavalla. Lähes jokaisella osastolla ongelmana on tilanpuute, jolloin LEAN-periaatteiden mukaisesti saapuvalle materiaalille ei voida merkitä omia paikkoja. Usein materiaali on väliaikaisesti jätettävä paikkaan, joka on poistumistiellä, tai osaston aulaan, jossa se lisää palokuormaa.

Sisäkuljetuksen uudelleen organisoinnin jälkeen prosessin suurimpana haasteena on kaikkien kuljettavien partikkeleiden saaminen yhteen kuljetusyksikköön. Tekstiilirullakoiden yhteensopivuusongelma ei ole vielä seurantajakson jälkeenkään korjaantunut. Myös postihuoneen siirtämistä terminaaliin voitaisiin jatkossa pohtia. Jokainen reitti kulkee nyt postihuoneen kautta, joka ei ole kustannustehokasta. Haastellista on tilaa ja tietoa vaativa postinlajittelu, joka johtuu usein lähettäjän puutteellisesta osoitteen merkinnästä. Posti lajitellaan hyllyistä kärryihin ennen kiertoa ja kierron jälkeen toisinpäin. Osa hyllyistä voitaisiin korvata suoraan kärryillä tai postilaukuilla. Turha välivaihe saataisiin karsittua pois. Tähän osaprosessin organisointiin ei ole vielä paneuduttu suurempien haasteiden rinnalla.

Seuraava kehitysaskel on kuljetustilausjärjestelmän käyttöönotto ja uusien reittien syöttäminen ohjelmaan. Järjestelmän avulla päästään tarkemmin kiinni suoritteeseen käytettyyn aikaan. Suoritteen perusteella voidaan vaihtaa kuukausilaskutusperiaate ennalta määritettyyn tunti- tai käyntipaikkahinnoitteluun. Työtehtäviä ja työohjeita voidaan kehittää lisää järjestelmän käyttöönottovaiheessa sekä sen jälkeen. Prosessista löytyy edelleen paljon hiljaista tietoa ja jopa työtä, jota ei laskuteta ollenkaan. Kuljetustilausjärjestelmän toivotaan tuovan ratkaisun tähän ongelmaan, kun työntekijät suorittavat työnsä vain tilausjärjestelmään kirjattujen tehtävien perusteella.

Kuljetusten yhdistämisen lisäksi toisena kehityskohteena voidaan ajatella osastoille suunniteltua toimitusrytmiä. Jokaista osastoa ei ole vielä aikataulutettu tai ei pystytä aikatauluttamaan osastojen toiminnallisista syistä. Toimiva aikataulutus tulee ratkaisemaan monta tilankäytön, odotusaikojen pienentämisen ja työvaihesuunnittelun ongelmaa.

Kehitys- ja valvontatyötä on jatkettava välittömästi projektin päättymisen jälkeen ja valvottava, että suunnitellut uudet toimintavat osataan ja ne pysyvät tuotannossa. Riskinä voi olla vanhojen toimintatapojen ja mallien palautuminen mikäli prosessin kaikki osapuolet eivät näe hyötyjä kokonaisuutta ajatellen. Tarkastelemalla pelkkää osaprosessia ei välttämättä huomata toiminnan tuomaa kokonaisyhtöyttä. Tässä tapauksessa vaiheet tulee käydä läpi yhdessä työntekijöiden kanssa.

7 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä Kuopion yliopistolliseen sairaalan sisäkuljetus organisoitiin uudestaan. Sisäisen ja ulkoisten asiakkaiden kanssa järjesteltiin tuotannolle uudet aikataulut, materiaalilogistiikan kuljetuksia yhdistettiin Milkrun-mallin mukaisesti sekä posti- ja näytekuljetuksia tehneet sairaalalähtettien työt sisällytettiin muihin tehtäviin. Materiaalilogistiikan terminaali järjesteltiin uudelleen ja materiaalivirtaussuunnat määritettiin, hiljaisen tiedon määrää saatiin vähennettyä merkittävästi ja jokaiselle tehtävälle luotiin uudet työohjeet.

Opinnäytetyön aikana huomattiin, että viestintä on eräs suurimmista ongelmista eri prosessien välillä sekä niiden sisällä. Tukipalvelut eivät välttämättä tiedä, mitä asiakas haluaa ja mille työlle annetaan arvoa. Tämän opinnäytetyön eri vaiheissa paneuduttiin suurempien linjojen lisäksi joihinkin osaprosesseihin syvemmin, jolloin saatiin tehostettua myös tukipalvelujen sisäisiä vaiheita. Laitoshuollon ja logistiikan risteävissä prosesseissa voidaan nähdä myös solmukohtia, joita purkamalla työtä voitaisiin tehostaa lisää. Viestintä oli suuressa roolissa opinnäytetyön tekemisen ja tuotantoon pilotoinnin aikana myös työntekijöiden kanssa. Jatkuvalle viestimisellä ja osallistamisella saatiin ehkäistä monta ongelmatilannetta ja tämän merkitystä ei voi korostaa liikaa.

Projektin lopputulos toimii hyvänä perustana jatkokehitykselle. Kehittämistä, lähes sata henkilöä työllistävässä prosessissa, on vielä paljon. Tuotantoon on nyt saatu järkeistetty ja kustannustehokas malli, jota voidaan käyttää tietojärjestelmän ja tulevan kehityksen pohjana. Jatkossa käyttöön otettava järjestelmä kertoo suoriteajat esimerkiksi osastoilla, odotusajat käytävillä ja yksittäisen materiaali-lähettyksen lokaation, joten prosessia voidaan tarkastella tarkemmin.

Lean-periaatteiden mukainen jatkuva kehittäminen tulee käynnistää välittömästi projektin jälkeen, jotta tuottavuudessa päästään kehittymään lisää. Sisäinen kehittäminen ja ongelmien etsiminen voi olla kuitenkin ongelmallista varsinkin kun työtä tehdään muun toiminnan ohessa. Vastaan tulevat nopeasti ajankäyttö- ja resurssiongelmat. Uuden toimintamallin luomisessa tulisi kuitenkin pystyä irtaantumaa vanhoista käytännöistä ja kyetä tarkastelemaan prosessia innovatiivisesti ja avarakatseisesti. Tämän opinnäytetyön myötä lähtökohdat ja oikea suunta on kuitenkin määritetty.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- Lean Enterprise Institute, Inc. 2000-2018. LEAN.org. [Online] Lean Enterprise Institute, Inc, 2000-2018. [Viitattu: 12. Helmikuu 2018.] <https://www.lean.org/lexicon/milk-run>.
- Quality Knowhow Karjalainen Oy. 2000. SIX SIGMA. [Online] Quality Knowhow Karjalainen Oy, 2000. [Viitattu: 13. Tammikuu 2018.] <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/yleinen/lean-ja-johtaminen/>.
- EK-SAK tuottavuustyöryhmä. 2011. Teknologiateollisuus. [Online] 2011. [Viitattu: 3. Helmikuu 2018.] http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/tyomarkkinat_kannustava_palkkaus_palkkaustapoja_tyontutkimuksen_menettelytavat.pdf. 978-952-238-088-3 (pdf).
- Haapanen, Mikko; Vepsäläinen, Ari P. J. ja Lindeman, Taru. 2005. *Logistiikka osana strategista johtamista*. Porvoo : WS Bookwell Oy, 2005. ISBN 951-0-27943-9.
- Hadfield, Debra. 2006. *Lean Healthcare : Implementing 5S in Lean or Six Sigma Projects*. s.l. : Chelsea, MI : MCS Media, Inc. 2006, 2006. ISBN 9780977072002. 9781461904229.
- Hämäläinen, Juuso. 2016. *Puhalog -projektimateriaali, Servica*. s.l. : Ei julkaista, 2016.
- Inc, Vorne Industries. 2011-2017. leanproduction.com. [Online] 1445 Industrial Dr., Itasca IL, 60143 USA, 2011-2017. <https://www.leanproduction.com/kaizen.html>.
- Karjalainen, Tanja ja Karjalainen, Eero E. 2002. *SIX SIGMA- Uuden sukupolven johtamis- ja laatu menetelmä*. Hollola : Salpausselän Kirjapaino Oy, 2002. 951-98355-2-0.
- KYS. 2018. Kuopion yliopistollinen sairaala. *PSSHP sivusto*. [Online] KYS, 13. Tammikuu 2018. [Viitattu: 13. Tammikuu 2018.] <https://www.psshp.fi/sairaanhoitopiiri/toiminta-ja-tehtavat>.
- Leach, Lawrence P. 2014. *Critical Chain Project Management*. s.l. : Ed.: Third edition. Boston : Artech House. 2014, 2014. 9781608077342. 9781608077359. .
- Moisio J, Qualitas Fennica Oy. 2006. IMS.fi. [Online] Huhtikuu 2006. http://media.ims.fi/Artikkelit/Lean-Management/Lean_management_osa_5_5S_7_hukkaa_ja_muita_perusasioita..pdf.
- Niemeyer, Axel ja Niemeyer, Horst. 2010. TCW.de. [Online] 19. Heinäkuu 2010. [Viitattu: 12. Helmikuu 2018.] https://www.tcw.de/uploads/html/publikationen/aufsatz/files/Logistikkostensenkung_Milkrun_Niemeyer.pdf.
- Sayer, Natalie J. ja Williams, Bruce. 2012. *Lean for dummies*. s.l. : John Wiley & Sons, 2012. 918-1-118-23772-4.
- Strömmer, Päivi. 2002. Laatu keskus. [Online] 14. Marraskuu 2002. [Viitattu: 14. Tammikuu 2018.] <http://web.archive.org/web/20071007032415/http://www.laatu keskus.fi/content/Area727/Ajankohta ista/Tietoa%20benchmarkingista.pdf>.